



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

RIITTA JUUTINEN
UUSIUTUVAN KAUPUNGINOSAN LIIKENNEJÄRJESTELMÄN
KEHITTÄMINEN

Diplomityö

Tarkastaja: professori Jorma Mänty-
nen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen tiedekun-
taneuvoston kokouksessa 12. elo-
kuuta 2015

TIIVISTELMÄ

RIITTA JUUTINEN: Uusiutuvan kaupunginosan liikennejärjestelmän kehittäminen

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 147 sivua, 10 liitesivua

Lokakuu 2015

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Liikenne- ja kuljetusjärjestelmät

Tarkastaja: professori Jorma Mäntynen

Avainsanat: liikennejärjestelmä, liikennesuunnittelu, maankäyttö, kestävät kulkumuodot, älyliikenne

Oulussa sijaitsevasta Myllytullin kaupunginosasta ollaan kehittämässä vetovoimaista kulttuuri-, asuin- ja matkailu-aluetta, missä on myös puitteet yritystoiminnalle. Muutokset edellyttävät alueen maankäytön tehostamista, mille Oulun kaupunki on luonut eri kehitysvaihtoehtoja. Suurimpana ongelmana Myllytullissa on huomattava läpikulkuliikenteen määrä. Samalla alueen läpi halkova Kasarmintie luo estevaikutuksen asutuksen, palveluiden ja Hupisaarten puistoalueen välille. Tämän diplomityön tarkoituksena on kehittää uusiutuvan kaupunginosan maankäyttöä liikennejärjestelmän näkökulmasta. Tavoitteena oli selvittää eri kulkumuotojen roolit, vaihtoehdot kulkumuotojen järjestämiselle ja pysäköintipolitiikalle Myllytullin alueella.

Aluksi diplomityössä analysoitiin Myllytullin nykytilaa maankäytön, väestön ja liikennejärjestelyjen kautta. Näiden pohjalta tehtiin arvio alueen ongelmista ja mahdollisuuksista. Teoriaosuus tehtiin kirjallisuustutkimuksena ja siinä käsiteltiin liikennejärjestelmäsuunnittelua keskittyen kaupunkiliikenteeseen. Samalla kartoitettiin älykkäiden liikennejärjestelmien kehittämisen mukana tuomia mahdollisuuksia liikkumiselle. Tutkimusosuudessa luotiin erilaisia kehitysvaihtoehtoja liikennejärjestelmälle ja maankäytölle. Näiden toimivuutta tutkittiin Emme-ohjelmistolla, jolla luotiin liikenne-ennusteita eri maankäytön ja liikenneverkon muutostilanteissa. Vissim-simulointiohjelmiston avulla mallinnettiin liikenteen sujuvuutta Kasarmintiellä.

Työn tuloksena luotiin Myllytulliin liikennejärjestelmä, joka tukee alueen maankäytön tehostamista ja toimintojen monipuolistumista. Liikennejärjestelmän kehitysehdotuksien lähtökohtana oli jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen käytön lisääminen, joka on myös uuden liikennepolitiikan tavoite. Autottoman asumisen tukemisella edistetään kestäviä kulkumuotoja. Lisäksi alueella hyödynnetään älyliikennettä. Uusi liikennejärjestelmä on käyttäjälähtöinen ja luonnonläheinen. Se edesauttaa uudenlaisen kaupunkielämän syntymistä Myllytulliin. Kehitetyn liikennejärjestelmän toimivuutta tukevat työssä tehdyt liikenne-ennusteet ja liikennemalli. Lopuksi työssä luotiin yleiset suositukset uusiutuvan kaupunginosan liikennejärjestelmän kehittämiseksi.

ABSTRACT

Riitta Juutinen: Development of the Transport System in a Renewable District
Master of Science Thesis, 147 pages, 10 Appendix pages

October 2015

Master's Degree Programme in Civil Engineering

Major: Traffic and Transport Systems

Examiner: Professor Jorma Mäntynen

Keywords: transport system, traffic planning, land use, sustainable modes of travel, ITS

The Myllytulli district located in City of Oulu is being developed as an attractive cultural, residential and traveling district with appropriate frameworks for entrepreneurial activities. Alterations require more efficient land use of the area, for which the City of Oulu has created various development alternatives. The significant amount of through traffic poses the biggest problem in the Myllytulli area. At the same time, the Kasarmintie Street dissecting the area forms an obstacle effect to the residential dwelling, services and the park area of the Hupisaaret Islands. The objective of this thesis is to develop the land use of the renewable city district from the transport system's point of view. The aim is to establish the roles of different modes of travel, the alternatives for the arrangement of modes of travel and for the parking policy in the Myllytulli district.

At first, the thesis established the present stage of the Myllytulli district by analysing the land use, population and traffic arrangements. Based upon these, the problems and opportunities of the area were estimated. The theory section was carried out in the form of a literature survey, relating to transport system planning, concentrating on urban traffic. At the same time, the possibilities of movement brought on by the development of intelligent transport systems were surveyed. In the research section, various development alternatives for transport systems and land use were created. Their functionality was investigated with the help of the Emme software, which was used to create traffic forecasts in the various alteration situations of land use and traffic network. The Vissim simulation software was used to model the traffic flow in the Kasarmintie Street.

As a result of this work, the transport system was created for the Myllytulli district supporting a more efficient land use and more versatile activities in the area. The starting point of the transport system development proposals was to increase pedestrian traffic, cycling and public transport; which is also the objective of the new traffic policy. Supporting car-free habitation promotes sustainable modes of transport. In addition to this, intelligent transport systems (ITS) is utilised in the area. The new transport system is user-friendly and close to nature. It promotes the origination of a new kind of city life in the Myllytulli district. The functionality of the transport system developed is supported by the traffic forecasts and the traffic model generated in this study. Lastly, this study created general recommendations for the development of the transport systems of a renewable city district.

ALKUSANAT

Rambollilta tarjottiin minulle diplomityöaihetta Myllytullin liikennejärjestelmän kehittämisestä keväällä 2015. Tartuin tarjoukseen heti epäröimättä yhtään. Diplomityö oli osana Oulun kaupungille tehtävää Myllytullin alueen liikenneselvitystä, joka toteutettiin yhteistyössä Oulun kaupungin asemakaavoituksen kanssa.

Tämä diplomityö toteutettiin yhdessä Tampereen teknillisen yliopiston ja Rambollin kanssa. Työn rahoittajina toimivat Oulun kaupunki, Ympäristöministeriö sekä Liikenne- ja viestintäministeriö.

Työn ohjaajina toimivat Rambollin puolesta DI Vesa Verronen ja DI Tuomo Vesajoki sekä Tampereen teknillisestä yliopistosta professori Jorma Mäntynen, joka toimi myös työn tarkastajana. Haluan kiittää heitä arvokkaasta tuesta ja avusta tämän työn eri vaiheissa. Lisäksi haluan kiittää tekniikan tohtori Kalle Vaismaata, joka antoi suuntaviivoja ja tärkeitä neuvoja työn toteuttamiselle. Työn tutkimusosuuden eri osa-alueiden toteuttamisessa auttoivat minua ins. AMK Erkki Malo ja RKM Jouko Hintsala, joille kiitokset ohjelmistojen käytön opastamisesta.

Esitän myös kiitokseni siskolleni Annelle, vanhemmilleni Railille ja Pentille, monille ystävilleni sekä koirilleni Toivolle ja Manulle, jotka pitivät minut täysijärkisenä tämän urakan ajan.

Oulussa, 19.10.2015

Riitta Juutinen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Tutkimuksen sisältö.....	2
1.3	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset.....	3
1.4	Päättutkimusongelma ja alaongelmat	3
1.5	Tutkimusmenetelmät ja aineisto.....	4
1.6	Tutkimuksen tuotokset	5
2.	MYLLYTULLI.....	6
2.1	Teollisuusalueesta taiteen ja opetuksen alueeksi	7
2.2	Maankäyttö ja väestö.....	9
2.2.1	Yleiskaavaehdotukset.....	11
2.2.2	Maankäyttöluonnokset	13
2.2.3	Väestö ja työpaikat.....	16
2.2.4	Matkustuskäyttäytyminen	17
2.3	Liikennejärjestelyt	18
2.3.1	Katuverkko ja pysäköinti	18
2.3.2	Jalankulku- ja pyöräilyverkko.....	19
2.3.3	Joukkoliikenneverkko ja palvelutaso	20
2.3.4	Liittymäjärjestelyt ja nopeusrajoitukset	22
2.3.5	Liikennemäärät ja -ennusteet	23
2.4	Ongelmat ja mahdollisuudet.....	26
2.4.1	Onnettomuudet.....	27
2.4.2	Pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen.....	28
2.4.3	Toiminnalliset ongelmat	32
2.4.4	Alueen mahdollisuudet	35
3.	LIIKENNEJÄRJESTELMÄSUUNNITTELU	40
3.1	Liikennepolitiikka	40
3.2	Kulutusapojen roolit liikennejärjestelmässä	43
3.2.1	Kävely ja pyöräily	43
3.2.2	Joukkoliikenne	45
3.2.3	Moottoriajoneuvoliikenne	46
3.3	Kaupunkiliikenteen suunnittelu	48
3.3.1	Liikennesuunnittelun lähtökohtia.....	48
3.3.2	Liikennetarpeen arviointi	49
3.3.3	Liikenteen kysyntä	50
3.3.4	Liikenne-ennusteet ja liikennemallit	51
3.3.5	Esteettömyys	53
3.3.6	Kestävien kulutusapojen edistäminen	54
3.4	Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus	57

3.4.1	Yhdyskuntarakenne ja sen vyöhykkeet.....	58
3.4.2	Kohti eheytynyttä yhdyskuntarakennetta.....	60
3.4.3	Alueen luonteen vaikutus kulkutapoihin.....	62
3.5	Älykkäät liikennejärjestelmät.....	63
3.5.1	Liikkumisen ohjaus.....	64
3.5.2	Itseohjautuvat- ja älyajoneuvot.....	65
3.5.3	Uusia joukkoliikennemuotoja.....	66
3.5.4	Tehokkaampaa pysäköintiä.....	70
3.5.5	Risteysten ylittäminen sujuvaksi.....	71
3.5.6	Auringonvalon hyödyntäminen.....	72
3.6	Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030.....	74
3.6.1	Palvelutasotavoitteet.....	75
3.6.2	Liikennejärjestelmän kehittämistavoitteet.....	75
3.6.3	Haasteet.....	76
3.6.4	Kehittämislinjaukset.....	77
4.	TUTKIMUS.....	80
4.1	Muutokset asukas- ja työpaikkamäärissä.....	80
4.2	Kehitysvaihtoehtojen luominen.....	81
4.2.1	Maankäytön tehostaminen.....	81
4.2.2	Kulkumuotojen roolit.....	82
4.2.3	Jalankulku ja pyöräily.....	83
4.2.4	Joukkoliikenne.....	88
4.2.5	Liikenneverkon muutoksia.....	92
4.2.6	Liikenneturvallisuus ja ympäristö.....	97
4.2.7	Pysäköinti.....	99
4.2.8	Autoton asuminen.....	104
4.2.9	Matkailu ja vetovoimatekijöitä.....	105
4.3	Liikenteen kysyntäennusteet.....	107
4.4	Mallintaminen.....	109
5.	TULOKSET.....	112
5.1	Osa-alueiden tulokset.....	112
5.1.1	Liikenteen kysyntäennusteet.....	112
5.1.2	Liikennemalli.....	116
5.2	Lopulliset kehitysehdotukset.....	118
5.2.1	Maankäyttö.....	118
5.2.2	Kulkumuotojen roolit.....	119
5.2.3	Liikennejärjestelmä.....	121
5.2.4	Liikenneverkon muutoksia.....	124
5.2.5	Vetovoimatekijät ja matkailu.....	128
5.3	Vaikutusten arviointi.....	129
5.4	Yleiset suositukset.....	131
6.	YHTEENVETO.....	133

LÄHTEET	137
LIITTEET	

LIITE 1: Arvokkaat alueet Myllytullissa

LIITE 2: Oulun yleiskaavan 2030 karttamerkinnot

LIITE 3: Oulun kaupungin yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2010

LIITE 4: Pyöräilyn ja kävelyn pää- ja aluereittien varrelle jäävät vetovoimatekijät

LIITE 5: Myllytullin väestö- ja työpaikkaennusteet

LIITE 6: Tampereen pysäköintipolitiikka: Mitoitusnormit

1. JOHDANTO

Ramboll on tekemässä tutkimusta Myllytullin maankäytön kehittämismahdollisuuksista liikennejärjestelmän näkökulmasta yhteistyössä Oulun kaupungin asemakaavoituksen kanssa. Tarkastelussa ovat mukana kaikki liikennemuodot. Samalla pyöräilyn ja kävelyn osalta tarkastelu vastaa Oulun keskustan kävely- ja pyöräilysuunnitelmassa esitettyyn lisäselvitystarpeeseen Myllytullin ja Hupisaarten alueiden osalta. Tämä diplomityö on osa Myllytullin kehittämisprojektia. Työssä tarkastellaan kaikkia liikennemuotoja, mutta pääpaino on pyöräilyssä, kävelyssä ja joukkoliikenteessä.

Tässä luvussa käydään läpi lyhyesti työn taustaa ja perehdytään sen aiheeseen sekä esitellään diplomityön asioiden käsittelyjärjestys, tavoitteet ja rajaukset. Lisäksi lopussa kuvaillaan tutkimuksen pää- ja alatutkimusongelmat, tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen tuotokset.

1.1 Taustaa

Oulussa sijaitseva Myllytullin kaupunginosa kuuluu Keskustan suuralueeseen ja se sijaitsee ydinkeskustan pohjoispuolella. Taiteen ja opetuksen alueena tunnetussa Myllytullissa sijaitsee myös asutusta ja liiketoimintaa. Myllytullin alue on mullistumassa tulevaisuudessa. Siitä ollaan kehittämässä vetovoimaista kulttuuri-, asuin- ja matkailu-alueutta. Alueesta tehdään paikallisten oma olohuone sekä erilaisten tapahtumien ja oululaisten kohtauspaikka. Pohjois-Euroopan vetovoimainen matkailukeskus tarjoaisi kulttuuriin, tieteeseen ja luonnonympäristöön liittyviä elämyksiä matkailijoille. Samalla ympäristö innostaisi uutta yritystoimintaa alueelle ja tarjoaisi mahtavat puitteet kaupunkikeskusta-asumiselle. Alueella on mm. paljon purettavaa rakennuskantaa, joka antaa mahdollisuuden tutkia alueen kokonaisvaltaista kehittämistä. Jotta alueen kehitys olisi mahdollista, edellyttää se toimivaa liikennejärjestelmää. (Oulun kaupunki 2015a; Oulun kaupunki 2014; Kokkonen 2014)

Myllytullin kehittämistä vaikeuttaa tällä hetkellä suuri läpikulkuliikenteen määrä, mikä on haittana etenkin Kasarmintien varressa sijaitsevien toimintojen kehittämiseksi. Alueen läpi kulkee vilkkaita sisäisen keskustahakuisen liikenteen reittejä. Läpiajoliikenteen määrää nostaa Oulujoen pohjoispuolelle kasvava asutus ja Pohjantien puutteellinen välityskyky. Viime vuosikymmenien aikana Myllytullin ja sen lähialueiden tehostunut maankäyttö aiheuttaa lisää haasteita alueen liikenneverkolle ja sen kapasiteetille. Oulussa on menossa monia liikennejärjestelmään vaikuttavia hankkeita esimerkiksi Kivisydän-pysäköintilaitoksen ja Poikkimaantien sillan rakentaminen sekä Pohjoisen ali-

kulun kehittäminen. Nämä luovat mahdollisuuksia liikennejärjestelmän kehittämiseksi myös Myllytullissa.

Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutusta Myllytullin alueella on syytä tutkia, jotta uusiutuvasta kaupunginosasta saadaan edistysellinen, elinvoimainen ja helposti saavutettavissa oleva. Samalla on mietittävä, jos esimerkiksi palvelurakennetta kehitetään, minkälaisia synergioita se muodostaa muiden toimintojen kanssa. Myllytullin maankäytölle ja katuverkolle on jo luotu vaihtoehtoja, joihin eri kulkumuotojen tulevat roolit on kartoitettava. On myös selvitettävä, miten alueen matkatuotosten muuttuminen vaikuttaa liikenteeseen. Jos esimerkiksi maankäytössä panostetaan matkailun edistämiseen, minkälaisia matkoja ja miten niitä tullaan tekemään alueelle sekä miten kulkumuodon valintaan voidaan vaikuttaa. Jos ajoneuvoliikennettä halutaan vähentää alueella, tulee panostaa joukkoliikenteeseen sekä kävely- ja pyöräilyreittien houkuttelevuuteen, esteettömyyteen ja nopeuteen. Kuitenkin alueen saavutettavuutta pitää myös miettiä henkilöautoliikenteen kannalta, jotta alueen vetovoimaisuus ei kärsi. Pysäköintipaikat pitäisi saada sijoitettua alueelle tai alueen läheisyyteen siten, että ne palvelisivat lisääntyvää matkailutoimintaa.

1.2 Tutkimuksen sisältö

Ensimmäisessä teoriaosuudessa käydään läpi Myllytullin historiaa, miten kaupunginosa on kehittynyt 1800-luvulta nykypäivään asti. Lisäksi selvitetään Myllytullin nykytilaa mm. maankäytön, väestön ja liikennejärjestelyjen osalta. Lopuksi käsitellään alueen ongelmia maankäytön ja liikennejärjestelmän kannalta sekä minkälaisia mahdollisuuksia alueella olisi kehittyä. Toisessa teoriaosuudessa käydään läpi liikennejärjestelmäsuunnittelun eri osa-alueita, joista työn kannalta tärkeimpänä maankäytön ja liikenteen vuorovaikutusta. Lisäksi tutustutaan Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan 2030:en, joka antaa suuntaviivoja Myllytullin kehittämiseksi.

Tutkimusosuudessa luodaan eri vaihtoehtoja Myllytullin liikennejärjestelmän ja myös osaltaan maankäytön kehittämiseksi aiemmin esitettyjen alueen ongelmien ja mahdollisuuksien pohjalta. Myös pohditaan älykkäiden liikennejärjestelmien eri osa-alueiden soveltuvuutta Myllytulliin. Vissim- ja Emme-ohjelmistoilla tutkitaan kehittämisvaihtoehtojen vaikutuksia liikenteelle.

Tulososuudessa käydään aluksi läpi Emme-ohjelmistolla tehty liikenne-ennusteet eri maankäytön ja liikenneverkoston muutostilanteissa. Vissim:llä luotua liikennemallin toimivuutta analysoidaan ja arvioidaan, miten liikenteen sujuvuus toimii ja minkälaisia ongelmia on nähtävissä. Kysyntäennusteiden ja liikennemallin perusteella luodaan lopullinen kehitysehdotus Myllytullin liikennejärjestelmälle ja maankäytölle. Kehitysehdotuksen vaikutuksia arvioidaan muun muassa autoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn kannalta. Lopuksi esitetään yleisesti suositukset uusiutuvan kaupunginosan liikennejär-

jestelmän kehittämiseksi. Viimeisessä osuudessa esitetään yhteenveto työstä. Samalla pohditaan kehitysehdotuksen toimivuutta ja mitä jatkotutkimuksia se vaatii.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia Myllytullin maankäytön kehittämismahdollisuuksia liikennejärjestelmän näkökulmasta. Kehitysmahdollisuuksista luodaan esityksiä sekä lyhyelle aikavälille että pitkän aikavälin visioinnille. Tässä diplomityössä kehitetään alueelle liikennemalli eri kulkumuodoille. Vaihtoehtoisten liikenteen kysyntäennusteiden avulla tuetaan Myllytullin maankäytön kehittämisvaihtoehtojen vaikutusarvioita. Näillä vaihtoehdoilla saadaan täydennettyä liikennejärjestelmän tarjontakuvausta esimerkiksi joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn suhteen. Tutkimuksessa luodaan myös toimivat pysäköintijärjestelmät ja niiden sujuva kytkeytyminen alueen liikenneverkkoon. Tavoitteena on myös kartoittaa ja arvioida uusien liikkumisen mallien kuten automatisoitujen ajoneuvojen soveltuvuutta Myllytullin alueelle. Alueen maankäytön ja liikenteen yhteiseen kehittämiseen haetaan moderneja kansainvälisiä esimerkkejä ja malleja. Työn tavoitteena on samalla luoda Myllytullista valtakunnallinen esimerkki uusiutuvasta kaupunginosasta.

Työssä tarkastellaan kaikkia liikennemuotoja, mutta painotus on kävelyssä, pyöräilyssä ja joukkoliikenteessä. Jo valmiiksi luotujen maankäytön ja liikenneverkon kehittämisen vaihtoehtojen lisäksi visioidaan alueen kehittämistä pidemmälle tulevaisuuteen. Teoriassa liikennejärjestelmäsuunnittelu kohdistuu kaupunkikeskustoihin ja kaupunkiliikenteeseen.

1.4 Päättutkimusongelma ja alaongelmat

Diplomityön päättutkimusongelmana on, miten kehittää uusiutuvan kaupunginosan liikennejärjestelmää. Alaongelmat ovat seuraavat:

1. Mikä on eri liikkumismuotojen rooli Myllytullin alueella sekä Myllytullin ja Oulun keskustan välillä?
2. Millaisia vaihtoehtoja on Myllytullin alueen autoliikenteen, joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn järjestämiseen?
3. Millainen pysäköintipolitiikka alueella on ja tulee jatkossa olemaan?

Ensimmäistä alatutkimusongelmaa tutkitaan myös tulevaisuuden kannalta, miten eri liikkumismuotojen roolit tulevat muuttumaan Myllytullin kehittämisen myötä. Tähän ongelmaan liittyen on myös tutkittava, miten alueen kehittäminen tulee vaikuttamaan liikennemääriin ja, miten kulkumuodon valintaan voidaan vaikuttaa alueella.

Toisen alatutkimusongelman kohdalla on selvitettävä, voiko ajoneuvoliikenteen läpi-ajon katkaista kokonaan Myllytullista tai miten sitä saadaan vähennettyä. Joukkoliikenteen kannalta kysyntä tulisi saada tasaiseksi alueella ympäri vuorokauden. Pyöräilyn ja kävelyn kulkutapaosuudet olisi hyvä saada suurimmaksi Myllytullissa. Tämän takia on tutkittava, miten kävely ja pyöräily saadaan houkuttelevimmiksi kulkumuodoiksi Myllytullissa.

Kolmannen alatutkimusongelman kohdalla on mietittävä alueen pysäköintijärjestelmää kokonaisuutena ja, miten se saadaan kytkettyä tehokkaasti katuverkkoon. Pohdittavia asioita on, kannattaako pysäköinti järjestää esimerkiksi maan alle vai maan päälle pysäköintilaitoksiin. Myös on hyvä tutkia mahdollisuutta, voiko pysäköinnin järjestää Myllytullin ulkopuolelle. Jos pysäköinti järjestetään muualle, miten yhteys alueelle järjestetään.

1.5 Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Teoriaosuuksissa aineistona käytetään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja julkaisuja. Ensimmäisessä teoriaosuudessa Myllytullin nykytilan ongelmista osa on myös omia havaintoja, eikä siten mihinkään kirjallisuuteen perustuvia asioita. Liikennejärjestelmäsuunnittelu-osiossa haetaan kansainvälisiä esimerkkejä tukemaan työn jatkoa suunnittelun kannalta. Tutkimusosiossa hyödynnetään liikennejärjestelmäsuunnittelussa käytettäviä Emme-ohjelmistoa, jolla luodaan liikenne-ennustemalleja. Tutkimuksessa käytetään myös Vissim-simulointiohjelmistoa, jolla luodaan liikennemalli.

Liikenne-ennustemalleja tarvitaan maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämisen liikenteellisten vaikutusten arviointia varten. Näitä malleja voidaan luoda Emme - liikenne-ennusteohjelmistolla, jota tässä diplomityössä käytetään apuna tutkimusosiossa. Ohjelmiston avulla saadaan liikenneverkkokuvaukset ja joukkoliikennelinjastot sekä nykyliikennettä kuvaavat liikennevirtamatriisit. **Emme**-ohjelmistolla luodulla liikenne-ennustemallilla voidaan arvioida liikennejärjestelmän ja liikkumisen kustannusten muutosten vaikutuksia kulkutavan valintaan, sijoitella kulkutapakohtaiset liikennekysyntäaineistot verkoille sekä tuottaa tietoja liikenteen suoritteiden ja muiden tunnuslukujen muutoksista. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015, Moilanen ym. 2014)

Mallintaminen on tärkeä osa liikennesuunnittelua ja -tutkimusta. Liikennemallien luomiseen käytetään simulointiohjelmiä. Mallien avulla voidaan luoda liikenne-ennusteita jalankulun, pyöräilyn, autoilun ja joukkoliikenteen määristä. Mallien avulla voidaan myös tarkastella maankäytön sijoittumisen ja muutosten vaikutuksia liikennemääriin ja vertailla erilaisten liikennehankkeiden vaikutuksia. Useat vaikutusarvioinnit perustuvat nykyään liikennemalleilla tehtäviin analyyseihin. Tässä työssä käytetään **Vissim**-ohjelmistoa, joka on mikrotason simulointiohjelma. Se soveltuu tarkkuustasonsa ansiosta erityisesti kaupunkiliikenteen simulointiin. Sen avulla voidaan myös erittäin hyvin mallintaa joukkoliikennettä, jalankulkua ja pyöräilijöitä sekä liikennevaloja. Simuloin-

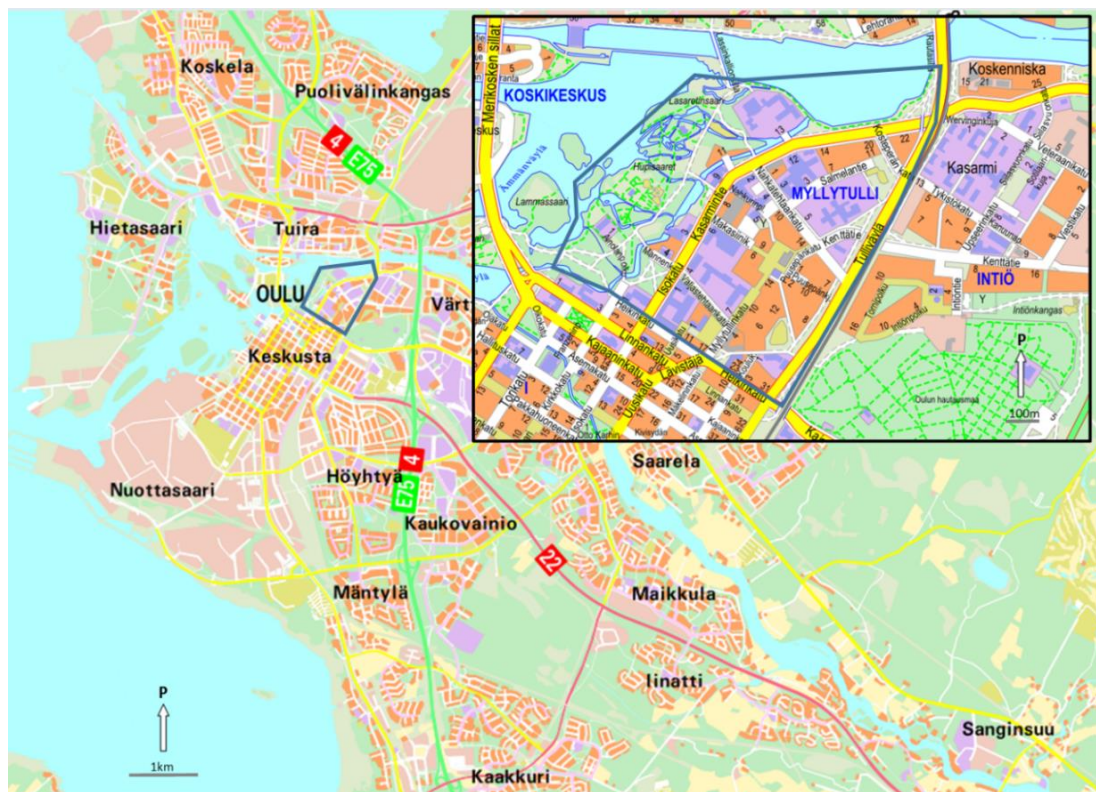
tiohjelmien kautta saadaan tietoa muun muassa liikenteen palvelutasoista, ajoneuvojen viivytyksistä, liikennemääristä ja matka-ajoista. (Kulkulaari 2015c, Liikennevirasto 2013)

1.6 Tutkimuksen tuotokset

Tutkimuksessa luodaan toteutettavissa olevia kehitysideoita Myllytullin liikennejärjestelmälle maankäyttö huomioon ottaen lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Tämän saavuttamiseksi selvitetään, miten maankäytön muuttaminen vaikuttaa alueen liikenteeseen ja mitkä eri liikkujien roolit tulevat olemaan alueella. Tämä vaikuttaa liikenteen kysyntäennusteisiin, joilla tuetaan maankäytön kehittämisvaihtojen vaikutustenarviointia. Tutkimuksessa luodaan myös konkreettisia suunnitelmia alueen liikennejärjestelmän kehittämisestä. Päätelmien, suunnitelmien ja kansainvälisten mallien avulla on tarkoituksena luoda Myllytullista valtakunnallinen malliesimerkki uusiutuvasta kaupunginosasta.

2. MYLLYTULLI

Historiallinen, vanhalle tehdasalueelle perustettu Myllytullin kaupunginosa sijaitsee Oulun kaupungin Keskustan suuralueella ruutukaavakeskustan pohjoispuolella. Sijainti on esitetty kuvassa 1. Myllytullin kaupunginosaan kuuluu Hupisaarten osa-alue, joka on kulttuurihistoriallisesti arvokas virkistysalue. Hupisaaret koostuvat useasta pikkusaaresta, jotka ovat Lasaretinsaari, Kiikkusaari, Paratiisisaari, Pakolansaari eli Ainola ja Plaatansaari. Hupisaarten kaupunginpuistoa kutsutaan myös kaupungin vihreäksi sydämeksi. Myllytulli rajautuu etelässä Heikinkatuun, idässä rautatiehen ja Tulliväylään sekä pohjoisessa ja lännessä Oulujoen suistoalueeseen. Myllytullin vanha rakennuskanta, museot, Hupisaaret ja ydinkeskustan läheisyys luovat alueesta erinomaisen erilaisten toimintojen kehitysympäristön. (Oulun kaupunki 2015a; Oulun kaupunki 2014)



Kuva 1. Myllytullin sijainti Oulussa. (Oulun seudun karttapalvelu, karttatie 2015)

Tässä luvussa käsitellään Myllytullin kaupunginosan historian ja kehityksen tärkeimpiä vaiheita sekä analysoidaan alueen nykyistä tilaa. Nykytilassa selvitetään, minkälainen alueen nykyinen maankäyttöä on ja minkälaisia muutoksia siihen on kaavailtu. Lisäksi esitetään alueen väestö- ja työpaikkamäärät sekä matkustuskäyttäytyminen. Liikennejärjestelyissä käsitellään kaikkia liikennemuotoja katuverkon, pyöräily- ja kävelyverkon

sekä joukkoliikenneverkon avulla. Näiden perusteella tehdään havaintoja, mitä toiminnallisia ongelmia alueelta löytyy ja minkälaista potentiaalia alueella on liikennejärjestelmän kehittämisen kannalta.

2.1 Teollisuusalueesta taiteen ja opetuksen alueeksi

Myllytullin kaupunginosa on vanhaa teollisuusaluetta. Myllytullin kaavoittamaton alue jaettiin tehdastonteiksi vuoden 1907 kaavassa. Alueella sijaitsee lukuisia arkkitehtuurillisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Osa näistä 1800- ja 1900-luvuilla rakennuksista ovat edelleen suojeltuja. Alueella on vuosien saatossa ollut lohestusta, tervan kuljetusta, ensimmäinen sähkölaitos, nahkatehdas ja sotien aikainen sairaala. Kuvassa 2 on ote Oulun kaupungin vuoden 1940 asemakartasta. (Niskala 2002; Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet I 1993; Fluente 2015)



Kuva 2. Ote Oulun kaupungin asemakartasta vuodelta 1940. (Oulun kaupunki, Oulun historialliset kartat 2015)

Hupisaarten ja rautatien välissä sijainnut Weljekset Åströmin nahkatehdas vuokrasi suurimman osan alueen tonteista. Weljekset Åström tehdas toimi vuosina 1863–1974 ja se oli aikansa Pohjois-Euroopan suurin nahkatehdas. Kuvassa 3 on yksi tehdasrakennuksista. Tehdasalueen läpi kulki rautatien yksi haara Kasarmintielle asti, joka otettiin käyttöön vuonna 1886. Alueella sijaitsee myös Åströminpuisto ja sen vieressä Villa Rauha, jonka Åströmin suku rakennutti 1800-luvun lopussa. Teollisen toiminnan jälkeen Åströmin rakennuksissa on toiminut esimerkiksi arkkitehtitoimisto sekä Oulun Yliopis-

ton kasvitieteen laitos ja kirjasto. Vuonna 1987 perustettu Tiedekeskus Tietomaa sijaitsee tehtaiden vanhassa höyryvoimalassa ja vesitornissa. Nykyinen Oulun taidemuseon rakennus on vanha liimatehdas, johon Weljekset Åström perusti pääkonttorinsa. Tehtaiden viereen rakennettiin vuonna 1885 Oulun lääninvankila, joka toimii vieläkin tutkintavankilana. Vuonna 1901 rakennettiin Oulun tyttölyseo Myllytullin alueen lounaisosaan. Nykyisin rakennuksessa toimii Myllytullin koulu. (Åström 2000, 2015; Oulun kaupunki 2015b; Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet I 1993; Oulu – arkkitehtuurin opaskartta 2005; Museovirasto 2015)



Kuva 3. Åströmin nahkatehtaan rakennus.

Hupisaarten puistoalue on ollut 1800-luvun lopulta asti suosittu kävely- ja huviretkikohde paviljonkeineen, uimalaitoksineen, kävelyteineen ja valkoisine puusiltoineen. Aluetta on kutsuttukin valkoisten siltojen saaristoksi ja Oulujoen suiston helmeksi. Hupisaarten alueella on sijainnut Pohjois-Pohjanmaan museo vuodesta 1946 lähtien. Tämä kulttuurihistoriallisen maakuntamuseon rakennus on toiminut myös kaupunginkirjastona ja maakunta-arkistona. Hupisaariin kuuluva Lasaretinsaari eli Sairaalasaari toimi lääninsairaalan alueena vuosina 1834–1939, jonka jälkeen alue oli sotilassairaalan käytössä vuoteen 1999 asti. Puolustusvoimilta alue siirtyi Keuhkovammaliitto ry:n (nykyinen Verve) omistuksiin, joka korjautti vanhat rakennukset kuntoutus- ja tutkimuskeskuksen tarpeisiin. Kuvassa 4 on Lasaretinsaari Oulujoen pohjoispuolelta kuvattuna, josta käy ilmi hyvin vanhan ja uuden rakennuskannan yhdistyminen alueella. (Oulu – arkkitehtuurin opaskartta 2005; Paso ym. 2002; Viisikanta – hyvää rakennussuojelua 2008)



Kuva 4. Lasarettinsaaressa yhdistyy uusi ja vanha rakennuskanta. (Lasaretti 2015)

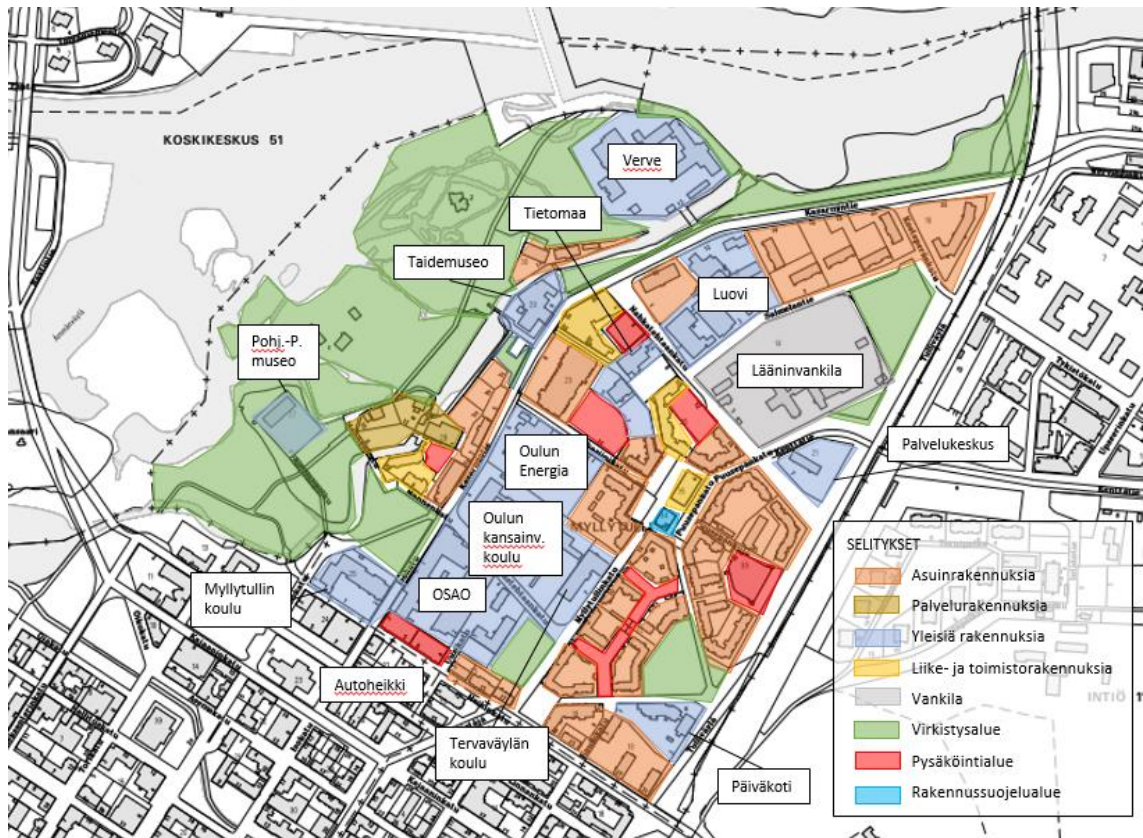
Myllytullin kaupunginosasta tuli Oulun ensimmäinen täydennysrakennuskohde 1980-luvulla. Perinteisen teollisuusalueesta oli tarkoitus rakentaa viihtyisiä ja omaleimainen keskustamaisen asumisen alue. Myllytulliin rakennettiin tuhannelle asukkaalle liki 600 asuntoa 1980- ja 1990-luvun vaihteessa. Alueella säilytettiin osa vanhoista rakennuksista, jotka saivat uusia käyttötarkoituksia muun muassa liikehuoneistoina ja asuntoina. Samalla alueelta purettiin tehdasalueen läpi kulkeneet kiskot. (Manninen 1995)

Tällä hetkellä Myllytulli on nykyaikainen asuinalue, jossa on kuitenkin säilytetty paljon vanhaa rakennuskantaa. Vanhasta rakennuskannasta osa on suojeltuja ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita. Näitä rakennuksia ovat muun muassa Kruununmakasiini, osa Åströmin nahkatehtaan ja Lasarettinsaaressa rakennuksista sekä Rauhala. Liitteessä 1 on esitetty karttakuvaa Oulussa olevista arvokkaista alueista ja valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä Myllytullin osalta. Alueella on julkisia palveluja, joista moni sijaitsee näissä vanhoissa rakennuksissa. Myllytullin alueella on kuitenkin mahdollisesti purettavaa rakennuskantaa, joka avaa mahdollisuuksia alueen kehittämiseksi. Oulun keskustan maankäytön ja liikenteen tavoitesuunnitelmassa on ollut tavoitteena lisätä uutta kaupunkimaista asumista alueelle. Asumisen tueksi alueelle on rakennettu uusia kaupallisia palveluja. Hupisaaret ovat kulttuurihistoriallisesti erittäin arvokasta virkistys- ja puistoaluetta. Myllytulli on matkailun näkökulmasta ihanteellinen alue ja sen kehittämiseksi on erinomaiset edellytykset. (Oulun kaupunki 2001)

2.2 Maankäyttö ja väestö

Myllytullin tämän hetkinen maankäyttö on esitetty kuvassa 5. Kuvasta huomaa, että alueella on paljon eri toimintoja, jotka ovat hajautuneet tasaisesti ympäri Myllytullia. Alueen asuinrakennukset ovat kerros-, luhti- ja rivitaloja, jotka on rakennettu pääosin 1990-luvulla. Osa asuinrakennuksista on vanhoja teollisuusrakennuksia. Kasarmintien varteen ja Lasarettinväylän eli Oulun taidemuseon ja Myllytullin voimalan väliselle alueelle on rakenteilla neljä uutta 5–6-kerroksista asuinkerrostaloa (Kaleva 2014). Kau-

punginosassa sijaitsee useita oppilaitoksia: Myllytullin koulu, Oulun seudun ammat-
tiopiston (OSAO) Myllytullin yksikkö, Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Oulun ai-
kuiskoulutuskeskuksen (OAKK) yksikkö, Oulun kansainvälinen koulu, Tervaväylän
koulun Lohipadon yksikkö ja Ammattiopisto Luovi. OSAO:n Myllytullin yksikkö,
Ammatillinen opettajakorkeakoulu ja Oulun aikuiskoulutuskeskuksen yksikkö tuovat
alueelle pelkästään jo lähes 2 000 opiskelijaa (Oulun kaupunki 2014). OSAO:n Mylly-
tullin yksikön toiminta ollaan kuitenkin siirtämässä muihin OSAO:n yksiköihin vuoteen
2017 mennessä (Goman 2014). Alueen eteläosassa sijaitsee kaksi päiväkotia. Asema-
kaavassa autopaikkojen korttelialueita on merkitty etenkin asuinrakennuskeskittymien
läheisyyteen.



Kuva 5. Myllytullin maankäyttö.

Kulttuurin kannalta tärkeää on museo- ja tiedekeskus Luupin sijainti alueella. Luuppiin kuuluvat Oulun Taidemuseo, Pohjois-Pohjanmaan museo ja Tiedekeskus Tietomaa. Vuonna 2013 Tietomaan kävijämäärä oli lähes 55 000, joista viidennes oli koululaisryhmissä. Keskimäärin siis päivässä käy 154 henkilöä, mutta maksimipäivänä Tietomaassa kävi 675 henkilöä. Taidemuseossa oli kävijöitä noin 38 000 ja Pohjois-Pohjanmaan museossa yli 22 000 vuonna 2013. Muita yleisiä rakennuksia Myllytullissa ovat kuntoutus- ja tutkimuskeskus Verve, Oulun Energian toimisto- ja varastorakennus sekä Kenttätien palvelukeskus. Myllytullin itäosassa sijaitsee myös Lääninvankila. Hupisaarten alue on lähes kokonaan puisto- ja virkistysaluetta. Kuvassa 6 on kulttuurihistoriallisesti tärkeitä rakennuksia Myllytullin alueelta. (Oulun kaupunki 2013)



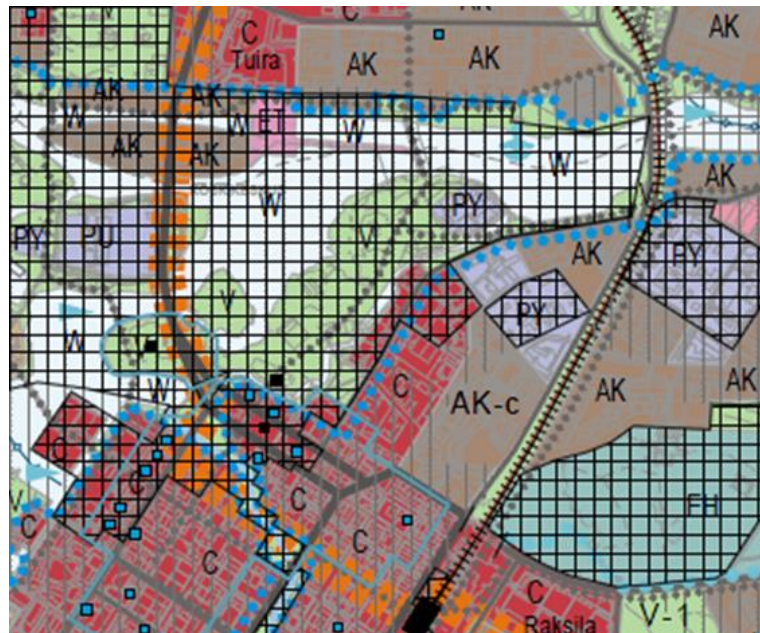
Kuva 6. Taidemuseo, Tietomaa, Pohjois-Pohjanmaan museo ja Oulun vankila.

2.2.1 Yleiskaavaehdotukset

Oulun kaupunki on luonut yleiskaavaehdotukset koko kaupungille vuodelle 2050 ja keskeiselle kaupunkialueelle vuodelle 2030. Yleiskaavassa on varauduttu kaupungin kasvuun. Tavoitteena on eheyttää yhdyskuntarakennetta ja tukea kestäviä valintoja. Vuonna 2030 on arvioitu, että Oulussa on noin 30 000 uutta asukasta ja 15 000 uutta työpaikkaa. Vuoteen 2050 mennessä Oulun väkimäärä kasvaa 60 000 asukkaalla ja uusia työpaikkoja muodostuu 35 000 kappaletta. (Oulun kaupunki 2015i)

Vuoden 2050 yleiskaavaehdotuksessa Myllytulli kuuluu kaupunkikeskusta-alueeseen, joka luokitellaan kaupunkikehittämisyöhykkeeseen 1. Tämän mukaan kaupunkikeskustan tulee olla toiminnoiltaan monipuolinen palveluiden ja kaupunkikulttuurin maakuntakeskus. Aluetta tulee kehittää elinvoimaiseksi, tiiviiksi, kävelyä ja pyöräilyä painottavaksi sekä kaupunkikuvaltaan huipputasoiseksi keskustaympäristöksi. Suunnittelumääräyksissä Oulujoen suistoalueen toimintoja tulee monipuolistaa. Erityistä huomiota tulee kiinnittää alueen suunnittelussa katutilan ja kiinteistöjen kävely- ja pyöräilypainotteiseen kehittämiseen, viheralueiden kehittämiseen sekä monipuolisiin ympäristöarvoihin. Alueesta kehitetään joukkoliikenteen keskusta. Vyöhykettä on tutkittava tarkemmin yhtenä kokonaisuutena ja ohjelmoida keskustakehittämisen toimenpiteet pitkälle aikavälille. Alueelle sijoitetaan merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryrsköitä. (Oulun kaupunki 2015i)

Vuoden 2030 yleiskaavaehdotuksesta on esitetty ote Myllytullin alueelta kuvassa 7. Tarkemmat karttaselitteet ovat liitteessä 2. Myllytullin koillisosa on merkitty kerrostalovaltaiseksi asuintaloalueeksi niin kuin se tälläkin hetkellä on. Alueella voi myös sijoittaa asuinpientaloja sekä palvelu- ja työpaikkatoimintoja, jotka eivät aiheuta ympäristöhäiriöitä. Myllytullin kaakkoisosa on merkitty keskustamaiseksi asuin- ja liikealueeksi. Aluetta on kehitettävä toiminnoiltaan sekoittuneeksi täydennysrakentamisen alueeksi. Asemakaavoituksella on edistettävä monipuolista kaupunkikuvaa, viihtyisyyttä ja asuinympäristön laatua. Kasarmintien eteläosan ympäristö on merkitty pääkeskukseksi eli keskustatoimintojen alueeksi. Alue on varattu kaupalle, julkisille ja yksityisille palveluille, hallinnolle, keskustaansoveltuvalle asumiselle ja työpaikkatoiminnoille. Tälle alueelle saa sijoittaa seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä. Nahkatehtaankadun pohjoispuoli ja Lasaretinsaaren alue on julkisten palvelujen aluetta. Sinne saa myös sijoittaa palvelujen yhteyteen soveltuvia työpaikkatoimintoja ja vähäisessä määrin myös asumista. (Oulun kaupunki 2015h)

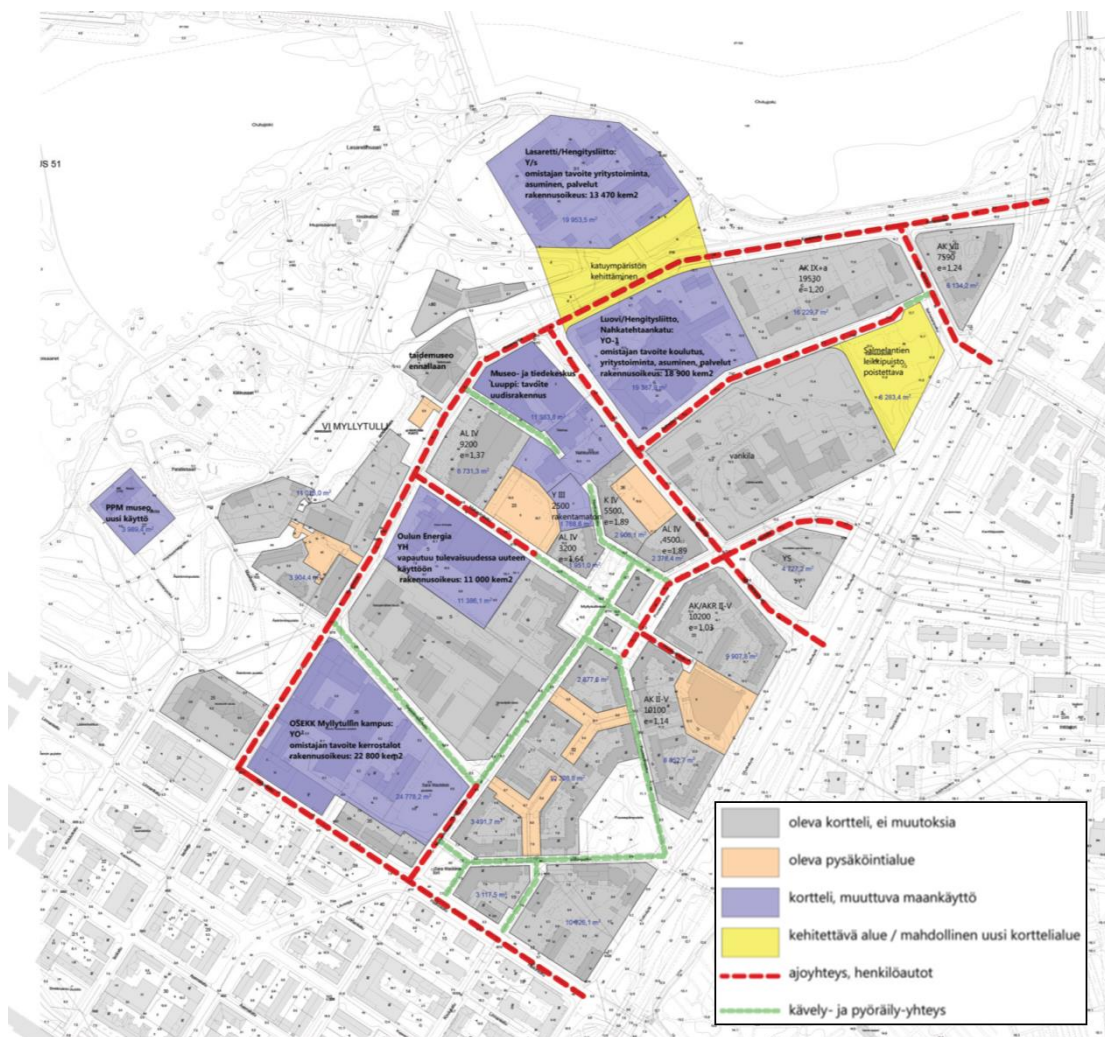


Kuva 7. Ote Oulun yleiskaavasta 2030. (Oulun kaupunki 2015)

Hupisaarten alue säilyy virkistys- ja ulkoilukäytössä. Oulujoen suiston kaupunkipuistolla on erityisiä maisema-, historia-, kaupunkikuva-, luonto- ja virkistysarvoja. Tämän takia aluetta on hoidettava ja kehitettävä siten, että sen erityisarvot säilyvät. Myllytullin vanha rakennuskanta-alue ja Hupisaarten alue on myös kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeää aluetta. Suunnittelussa ja käytössä on edistettävä kulttuuriperintö- ja maisema-arvojen turvaamista, jotta rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta säilyy. Myllytullin alueen eteläosa ja Tietomaan alue ovat rakennusperinnön, kulttuuriympäristön ja kaupunkikuvan kannalta paikallisesti arvokkaita alueita. Rakennusperintöä on vaalittava pitämällä alue tarkoituksenmukaisessa käytössä. Rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta on säilytettävä. (Oulun kaupunki 2015h)

2.2.2 Maankäyttöluonnokset

Kuvassa 8 on esitetty Myllytullin maankäytön kehittämisen lähtökohtia ja tonttien omistajien tavoitteita toimintansa kehittämiseen. Oulun Energian hallintorakennus on vapautumassa 10 vuoden kuluessa uuteen käyttöön. Rakennusoikeutta tällä tontilla on 11 000 kerros-m². Oulun seudun koulutuskuntayhtymän (OSEKK) omistaman Myllytullin kampusalueen rakennukset ovat myös vapautumassa muuhun käyttötarkoitukseen. OSEKK:n tavoite on rakentaa kerrostaloja tälle alueelle. Rakennusoikeus kattaa 22 800 kem² tälle tontille. Myös Pohjois-Pohjanmaan museon rakennukselle on esitetty uusia käyttötarkoituksia. Museo- ja tiedekeskus Luupilla on tavoitteena rakentaa uudisrakennus Nahkatehtaankadun tontilleen. Lisäksi Luupilla on ollut asiakaspysäköintipaikoista pulaa, joten sinne kaivataan pysäköintiongelmalle ratkaisua.

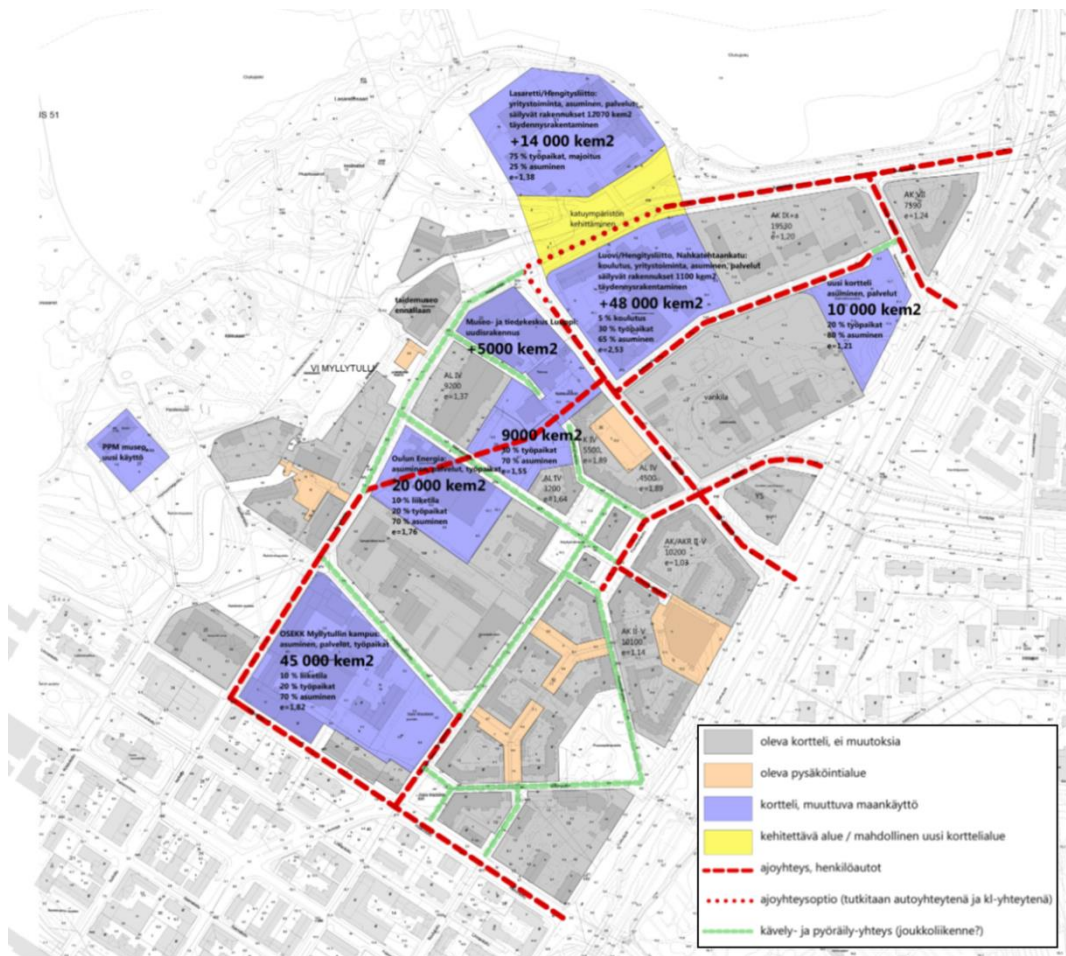


Kuva 8. Maankäytön lähtötilanne. (Oulun kaupunki)

Luovin alueella tontin omistajan tavoitteena on täydennysrakentaa aluetta koulutusta, yritystoimintaa, asumista ja palveluita varten. Luovin tontilla on rakennusoikeutta 18 900 kem². Lasarettisaaren tontin omistajan tavoitteena on kehittää alueen toimintoja tuomalla alueelle lisää yritystoimintaa, asumista ja palveluita. Rakennusoikeutta La-

Museo- ja tiedekeskus Luupin alueelle on kaavailtu uudisrakennusta Luupin käyttötarkoitukseen. Oulun Energian ja OSEKK:n korttelien nykyisten rakennusten tilalle rakennettaisiin uutta rakennuskantaa keskusta-asumiselle, palveluille ja työpaikoille. OSEKK:n korttelista on kaavailtu kerrostaloaluetta. OSEKK:n korttelin vieressä oleva Autoheikki-pysäköintilaitos säilyisi. Samoin Salmelantien puistoalue säilyisi ennallaan tässä luonnoksessa.

Luonnosten vaihtoehdossa 2 (VE2), joka on esitetty kuvassa 10, lisäkerrosneliöitä tulisi yhteensä 150 000. Lasaretin alueelle täydennysrakentamista tulisi VE1:n mukaisesti, mutta toimintojen painotus muuttuisi: 75 % työpaikoille ja majoitukselle sekä 25 % asumiselle. Luovin korttelista purettaisiin enemmän vanhoja rakennuksia, mutta kerrosneliöitä tulisi kaksinkertaisesti verrattuna vaihtoehtoon 1. Työpaikkojen merkitys kasvaisi samalla alueella. Oulun Energian ja OSEKK:n alueet saisivat lisärakentamista 28 000 kem² enemmän kuin vaihtoehdossa 1. Oulun Energian hallintorakennuksen pohjoispuolella oleva pysäköintialue otettaisiin myös asumisen ja työpaikkarakentamisen käyttöön. Lääninvankilan koillispuolella oleva Salmelanpuisto on kaavailtu uudeksi asumisen ja palveluiden korttelialueeksi.



Kuva 10. Maankäyttöluonnos VE2. (Oulun kaupunki)

Liikenteen kannalta merkittävimmät muutokset luonnoksissa on Kasarmintien katkaiseminen autoliikenteeltä Oulun Energian kohdilta Nahkatehtaankadulle asti. Kyseinen osuus pysyisi kuitenkin pyöräilyn ja kävelyn sekä mahdollisesti joukkoliikenteen käytössä. Lisäksi ajoneuvoliikenteen katkaisua on kaavailtu jatkumaan Kasarmintiellä Lasaretin ja Luovin väliselle alueelle sekä osa Nahkatehtaankadun pohjoispäähän. Lasaretin ja Luovin välinen katu ympäristö on merkitty kehittämisen alueeksi. Kasarmintien katkaisun takia on myös esitetty uutta henkilöautojen ajoyhteyttä Kasarmintieltä Nahkatehtaankadulle. Kadun linjaus kulki nykyisen Oulun Energian tontin läpi. Lisäksi, jos Salmelanpuiston alue otetaan korttelikäyttöön, pitäisi sinne luoda uudet liikenneyhteydet.

2.2.3 Väestö ja työpaikat

Vuoden 2014 lopussa Myllytullin kaupunginosassa oli asukkaita noin 2 100 ja asuntokuntia noin 1 300. Tilastojen mukaan alueen asukkaista 56 prosenttia on naisia vuonna 2013. Oulun kaupungin ikäluokkatilasto Myllytullin, Keskustan suuralueen ja koko kaupungin osalta on esitetty taulukossa 1. Taulukosta käy ilmi, että Myllytullissa on alle 18-vuotiaita noin 13 %, joka on 11 prosenttia vähemmän kuin Oulussa keskimäärin. Nuoria aikuisia on kuitenkin yli 5 prosenttia enemmän. Eroa keskiarvoon löytyy myös 65–74-vuotiaissa ja yli 75-vuotiaissa. Molempia väestöryhmiä on yhteensä 22,1 prosenttia, joka on yli 8 prosenttia enemmän kuin koko kaupungin vastaavan ikäryhmän väestöosuudesta. Tästä voidaan päätellä, että Myllytulli ei ole suosituinta lapsiperhealuetta, vaikka alueella asuu alaikäisiä viitisen prosenttia enemmän kuin Keskustan suuralueella. Alueella asuu 19–24-vuotiaita taas viitisen prosenttia vähemmän kuin Keskustan suuralueella. Silti Myllytullissa sijaitsevat oppilaitokset näyttävät houkuttelevan opiskelijoita asukkaiksi alueelle. Myös palveluiden läheisyys houkuttelee vanhempia väestöryhmiä Myllytullin asukkaiksi. (Oulun kaupunki 2014; Oulun kaupunki 2013).

Taulukko 1. Oulun kaupungin ikäluokkatilasto 31.12.2014. (Oulun kaupunki 2015c)

IKÄLUOKKATILASTO 31.12.2014									
Kaupunginosa	Yhteensä	0–6	7–12	13–15	16–18	19–24	25–64	65–74	75–
Myllytulli	2 136	120 5,6%	64 3,0%	32 1,5%	57 2,7%	338 15,8%	1 054 49,3%	251 11,8%	220 10,3%
Keskustan suuralue	20 347	697 3,4%	349 1,7%	185 0,9%	447 2,2%	4146 20,4%	10 233 50,3%	2 055 10,1%	2 235 11,0%
Koko kaupunki	196 291	18 797 9,6%	14 816 7,5%	6 664 3,4%	6 930 3,5%	20 243 10,3%	101 393 51,7%	15 927 8,1%	11 521 5,9%

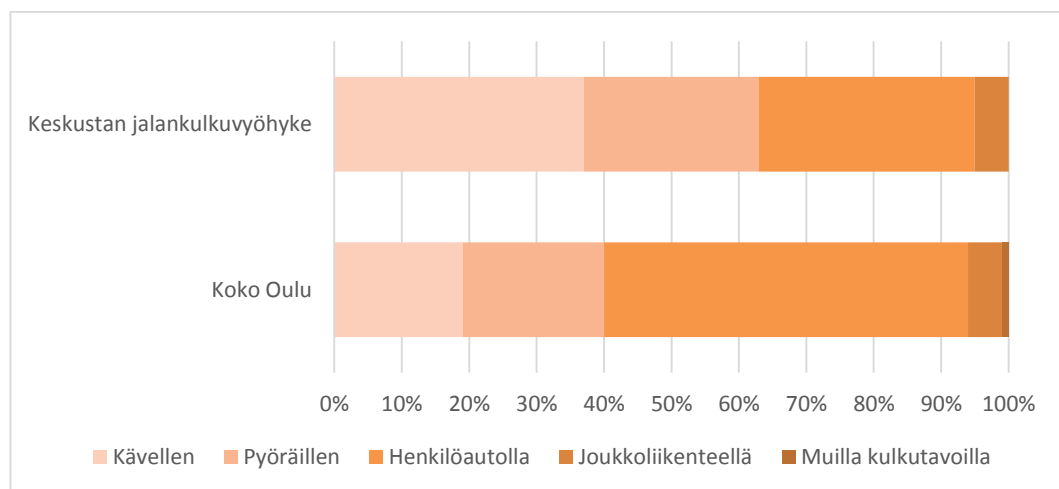
Vuoden 2011 lopussa Myllytullin kaupunginosassa oli 1 852 työpaikkaa. Kaksi kolmasosaa alueen työpaikoista on julkisen sektorin työpaikkoja. Tämän selittää muun muassa alueella sijaitsevat useat oppilaitokset. Yksistään OSAO:n Myllytullin yksikössä on

henkilökuntaa 120 henkilöä. Oulun Energia -liikelaitos työllistää reilut 170 henkilöä. Lisäksi Myllytullissa toimii melkein 100 yritystä, johon lukeutuu mm. mainos-, arkkitehti-, ja konsulttitoimistoja, ICT-alan yrityksiä ja hyvinvointialan toimijoita. Vuonna 2011 Myllytullin työvoima oli 1 003 henkilö, joista työllisiä oli noin 850 henkilöä. (Oulun kaupunki 2014; Oulun kaupunki 2013; OSAO 2015; Oulun Energia 2015)

2.2.4 Matkustuskäyttäytyminen

Myllytulli kuuluu yhdyskuntarakenteessa keskustan jalankulkuvyöhykkeeseen eli se rajautuu 1–2 km päähän Oulun ydinkeskustasta. Jalankulkuvyöhykkeille on tyypillistä, että vyöhykkeen sisäiset etäisyydet ovat lyhyitä ja suuri osa matkoista tehdään jalan. Lisäksi joukkoliikenteen kulkutapaosuus on korkea suurilla kaupunkiseuduilla. Oulu on Suomen pyöräilykaupunkien ykkönen, joten pyöräilyn kulkutapaosuus on koko kaupungissa suuri. (Kalenoja ym. 2008; Aavajoki 2012)

Kuvassa 11 on esitetty kulkutapajakaumat Oulun keskustan jalankulkuvyöhykkeeltä ja koko Oulusta. Vyöhykejaottelun mukaisesti Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä jalankulun osuus (37 %) on suurin kulkutapaosuuksista. Kävellessä tehtyjen matkojen osuus on siis lähes kaksinkertainen verrattuna koko Oulun osuuteen. Pyöräilyn osuus on myös erittäin korkea (26 %). Joukkoliikenteen osuus sekä keskustan jalankulkuvyöhykkeellä että koko Oulussa on 5 prosenttia. Osuus on selvästi vähemmän kuin muilla suurilla kaupunkiseuduilla. Joukkoliikenteen alhaisen kulkutapaosuuden takia alue poikkeaa tyypillisestä suuren kaupunkiseudun jalankulkuvyöhykkeestä. Myllytullin alueella autottomia asutokuntien osuus on yli 30 prosenttia kaikista asutokunnista (Oulun kaupunki 2008). Tämä ja ydinkeskustan läheisyys selittävät osaltaan alueen henkilöautolla tehtyjen matkojen kulkutapaosuuden vähyyden (32 %) verrattuna koko Ouluun (54 %). (Urban Zone 2012; Kalenoja ym. 2010)



Kuva 11. Kulkutapajakauma Oulussa vuonna 2009. (Urban Zone 2012; Oulun seudun liikennetutkimus 2009)

Myllytullissa yli 64-vuotiaat, joita alueen asukkaista on yli 20 prosenttia, tekevät puolet matkoistaan jalan. Alle 18-vuotiaiden kävelyn ja pyöräilyn osuus on yhteensä 86 prosenttia Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä. Lapsiperheet, joissa on alle 7-vuotiaita lapsia, tekevät henkilöautolla suurimman osan (57 %) matkoistaan ja loput kävelen tai pyöräillen. (Urban Zone 2012)

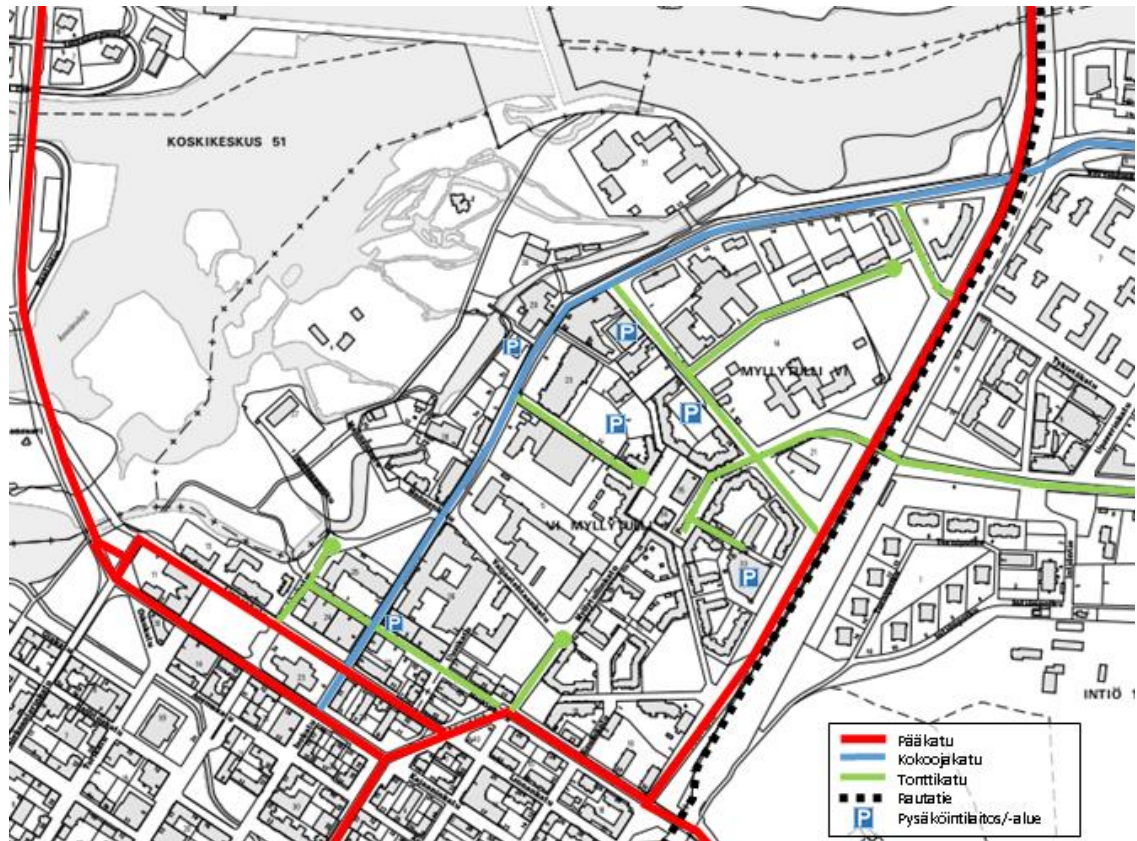
Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä liikennesuorite eli henkilökilometrit asukasta kohden talvivuorokautena on 7,5 ($\text{hlö-km}/\text{as}$), kun koko Oulussa vastaava luku on 14 $\text{hlö-km}/\text{as}$. Suurin poikkeama on luonnollisesti henkilöautolla tehdyissä matkoissa. Jalankulkuvyöhykkeellä henkilöautolla kuljetaan 4,4 $\text{hlö-km}/\text{as}$ talvivuorokautena, kun koko Oulussa henkilöautosuorite on 10,8 $\text{hlö-km}/\text{as}$. Myllytullin asuinrakentaminen on kerros- ja luhtitalovaltaista. Kotiperäisiä matkoja asukasta kohden vuorokaudessa tehdään kerrostalovaltaisella alueella 2,07 sekä rivi- ja luhtitaloalueilla 2,26. (Urban Zone 2012; Kalenoja ym. 2010; Oulun kaupunki 2014)

2.3 Liikennejärjestelyt

Liitteessä 3 on kartta Oulun kaupungin yhdyskuntarakenteen vyöhykkeistä. Siitä nähdään, että kaupunkirakenteen järjestelyssä Myllytulli kuuluu Oulun kaupungin vyöhykkeessä jalankulkuvyöhykkeeseen. Tälle vyöhykkeelle on ominaista, että joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn palvelutaso on hyvä. Myllytulli sijaitsee yhden kilometrin säteellä Keskustan toiminnallisesta keskipisteestä ja saavutettavuus Keskustaan jalkaisin on erittäin hyvä. Tässä kappaleessa esitetään Myllytullin liikennejärjestelyjä henkilöautoliikenteen, joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn kannalta. Lisäksi tutkitaan liikennemääriä, liittymäjärjestelyjä ja nopeusrajoituksia sekä tuodaan esille alueen toiminnallisia ongelmia ja mahdollisuuksia. (Kalenoja ym. 2008; Oulun kaupunki 2008)

2.3.1 Katuverkko ja pysäköinti

Myllytullin kaupunginosa rajautuu idässä päätie-luokkaiseen Tulliväylään ja rautatiehen. Tulliväylä on Oulun liikenteen kannalta merkittävä Keskustan sisään tuloväylä. Etelässä alue rajautuu Heikinkatuun, josta osa on pääkatua ja osa tonttikatua. Myllytullin merkittävin alueellinen kokoojakatu on lounais-koillissuuntainen Kasarmintie. Sen kautta kulkee paljon läpiajoliikennettä Keskustaan ja Keskustasta pois. Kesäkuussa 2015 Isokadun pohjoisosa muutettiin kaksisuuntaiseksi, mikä paransi ydinkeskustan saavutettavuutta Kasarmintien kautta. Tärkein tonttikatu on Nahkatehtaankatu, joka halkoo Myllytullin kaakko-luodesuunnassa. Nahkatehtaankadun kautta liikenne kulkee myös Intiön puolelle Tulliväylän ja rautatien alitse. Myllytullin katuverkkohierarkia on esitetty kuvassa 12. Lisäksi kuvassa esitetään pysäköintilaitosten ja -alueiden sijainnit.



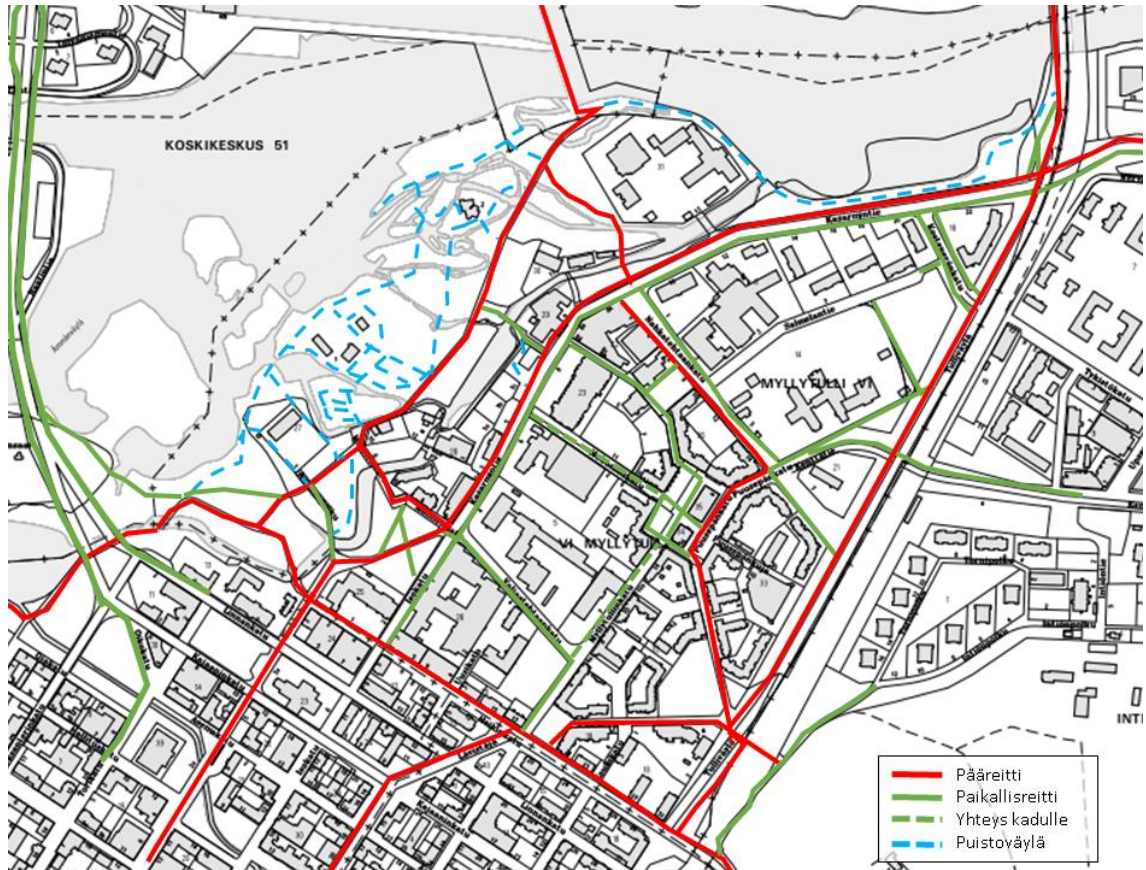
Kuva 12. Katuverkkohierarkia.

Myllytullin alueella sijaitsee kolme parkkitaloa. Heikinkadulla sijaitseva Autoheikki-parkkitalo on Oulun pysäköinnin omistama. Siellä on 255 autopaikkaa ja pysäköinti on mahdollista ympäri vuorokauden. Nahkatehtaankadulla ja Puusepänkujan päässä sijaitsevat pysäköintitalot ovat alueen asukkaiden ja työpaikkojen käytössä. Pysäköintialueet ja kadunvarsipysäköinti ovat suurimmalta osin ilmaisia kiekkopaikkoja. Lisäksi Myllytullissa sijaitsee kaksi sähköautojen latauspistettä Oulun Energian tontilla. (Oulun pysäköinti Oy 2015)

2.3.2 Jalankulku- ja pyöräilyverkko

Myllytulli kuuluu jalankulkuvyöhykkeeseen, joten jalankulun ja pyöräilyn palvelutason tulisi olla hyvä. Jalankulun ja pyöräilyn verkko on esitetty kuvassa 13, josta nähdään, että Myllytullin kaupunginosan kautta halkoo useampi kävelyn ja pyöräilyn pääreiteistä. Nämä pääreitit kulkevat Hupisaarten läpi Patosiltojen kautta pohjoiseen, Kasarmintien ja Heikinkadun vartta, Tulliväylän vartta Pohjoiselta alikäytävältä Rautatiesillalle sekä Nahkatehtaankadun ja Puusepänkadun kautta Pohjoiselle alikäytävälle. Kasarmintien ja Oulujoen vartta pitkin kulkeva yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on osa Oulun seudullista pääreittiä ja pyöräilyn laatukäytävää. Tämä pääreitti on tarkoitettu palvelemaan Oulun keskustan ja kuntakeskusten välistä liikennettä. Hupisaarten läpi kulkeva reitti on osa alueellista pääreittiä, joka on tarkoitettu palvelemaan muuta kuntakeskusten ja aluekeskusten välistä liikennettä. Lisäksi alueelliset pääreitit palvelevat seudullisesti merkit-

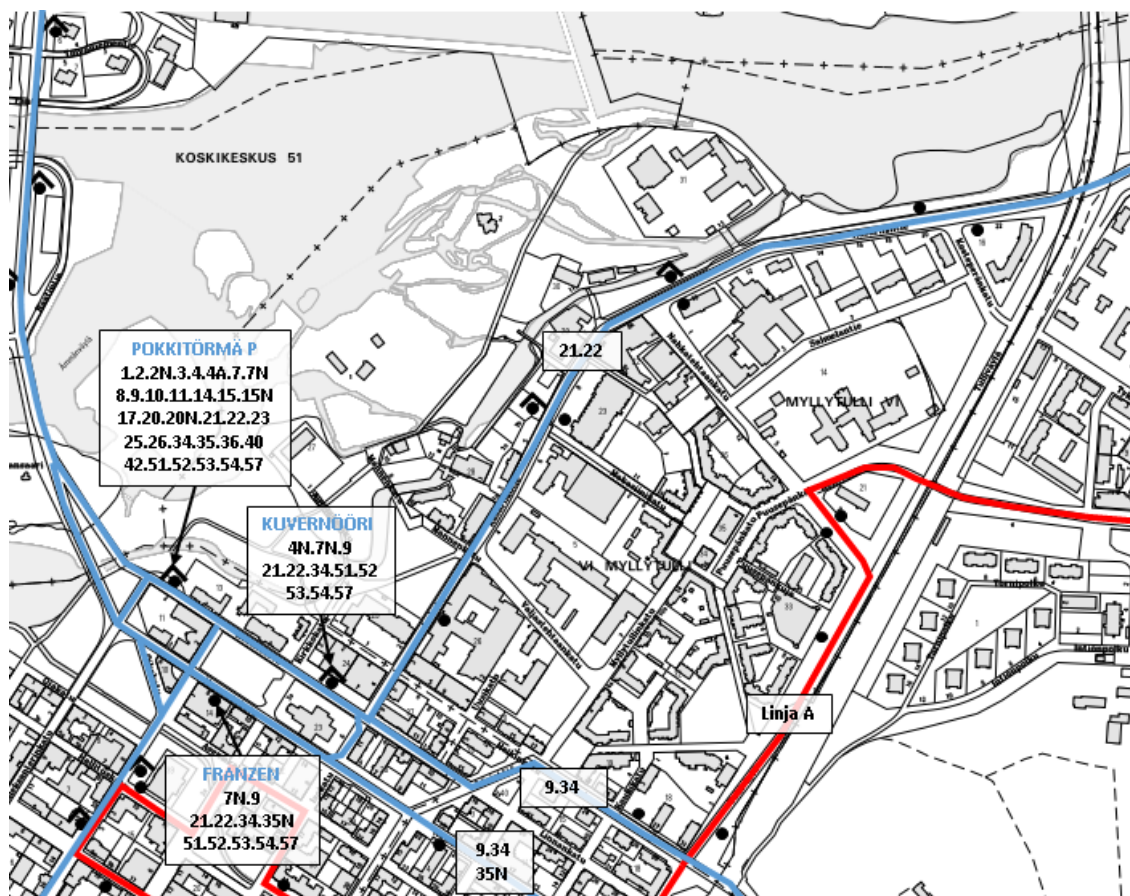
tävien koulutus-, virkistys- ja liikuntakohteiden liikennettä. Paikallisreitit yhdistävät vierekkäisiä kaupunginosia toisiinsa ja alueen sisäisiä toimintoja. Lähireitit kuuluvat myös tässä jaottelussa paikallisreitteihin. Hupisaarten alueella on kävelylle tarkoitettuja polkuja ja puistoväyliä. (Oulun seudun kevytliikennestrategia ja palvelutasosuunnitelma 2007; Turvallinen kaupunki 2015a)



Kuva 13. Jalankulku- ja pyörätieverkko.

2.3.3 Joukkoliikenneverkko ja palvelutaso

Kuvassa 14 on esitetty Myllytullin ja Keskustan pohjoisosassa kulkevat bussireitit ja -numerot talvikaudelta 2015–2016 sekä alueen bussipysäkit. Itse Myllytullin alueelta Kasarmintietä kulkevat vain linjat 21 ja 22, joista linja 21 ajaa tunnin välein ja linja 22 viisi kertaa suuntaansa arkipäivisin. Citybussiliikenteen linjan A reitti kulkee Keskustasta Matkakeskuksen kautta Tulliväylää pitkin Nahkatehtaankadulle ja siitä edelleen Kenttätietä Intiön puolelle päättyen Värttöön. Tämä linja ajaa puolen tunnin välein. Matka Myllytullista Matkakeskuksen kautta Rotuaarille kestää linjalla A reilut 5 minuuttia. (Oulun joukkoliikenne 2015; Oulun Citybussi 2015)

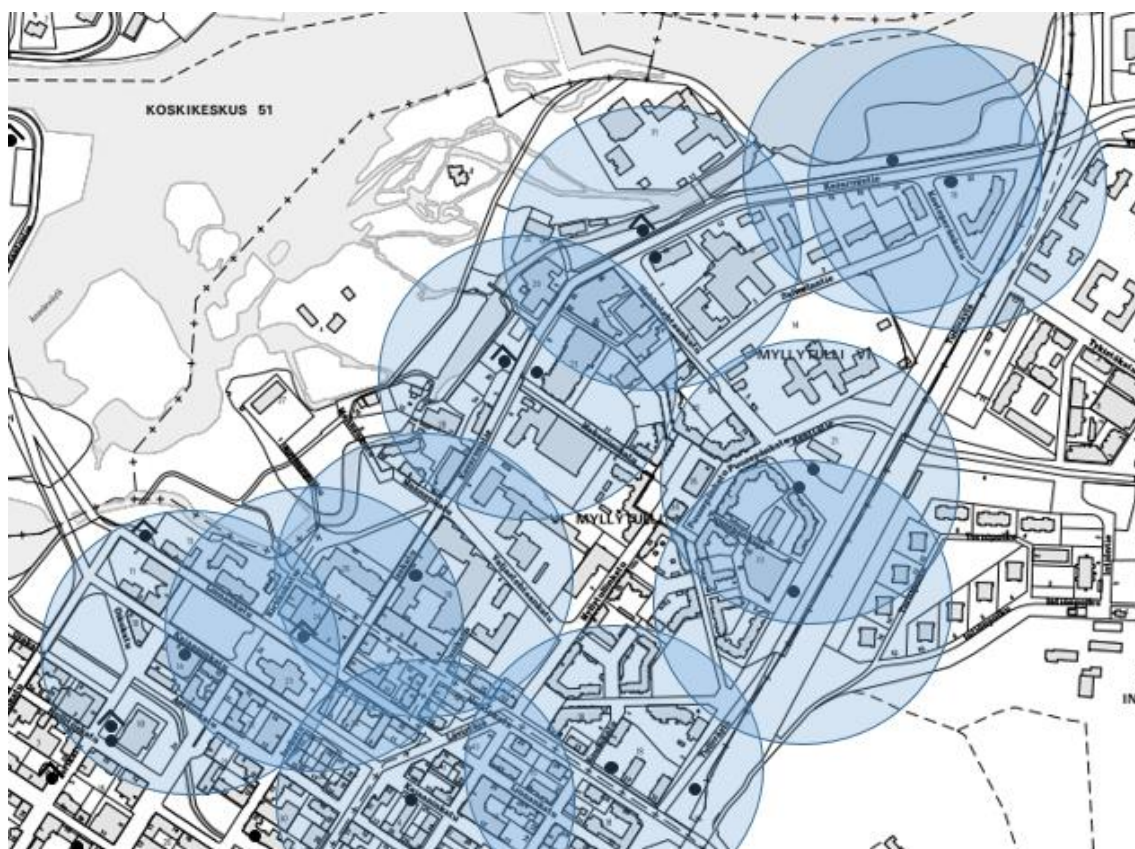


Kuva 14. Joukkoliikenteen reittikartta ja pysäkit.

Myllytullin alueella sijaitsee 12 pysäkkiä, joista vain kaksi on katettuja. Keskustan pohjoisosassa sijaitsee ainakin kolme pysäkkiä, jotka voivat palvella Myllytullin joukkoliikennetarvetta alueen eteläosan oppilaitosten ja työpaikkojen kannalta. Nämä pysäkit ovat Linnankadun Kuvernööri sekä Kajaaninkadulla sijaitsevat Franzen ja Lävistäjän eteläpuolella oleva pysäkki. (Oulun joukkoliikenne 2015)

Oulun seudun joukkoliikenteen palvelutasoluokituksessa Myllytullin eteläosa kuuluu luokkaan 1 ja pohjoisosa luokkaan 2. Alueen eteläosan joukkoliikenteen palvelutaso toteutuu hyvin, koska Linnankadulla ja Kajaaninkadulla sijaitsevat pysäkit ovat lyhyen kävelyetäisyyden päässä. Esimerkiksi palvelutasoluokassa 1 vuorovälin tavoite talvella arkipäivisin ja ruuhka-aikana tulee olla 10 minuuttia. Luokassa 2 vastaavat ajat ovat arkipäivisin 15–30 minuuttia ja ruuhka-aikana 10–15 min. Tämä ei kuitenkaan toteudu Myllytullin pohjoisosassa. Samoin viikonlopun osalta lauantaisin vuorovälin tulisi olla 30 minuuttia, mutta linja 21 liikennöi alueella vain tunnin välein. Palvelutasoluokan 2 tavoite ei täyty myöskään liikennöintiajan osalta viikonloppuisin. Linjan 21 liikennöintiaika lauantaisin on klo 8:00–23:10, kun liikennöintiajan tulisi alkaa jo klo 7:00. Linjan A liikennöintiaika on arkisin klo 7:00–21:30. (Oulun seudun joukkoliikenteen palvelutaso- ja linjastosuunnitelman 2. vaihe 2012; Oulun joukkoliikenne 2015; Oulun cityliikenne 2015)

Bussipysäkkien ja -linjojen saavutettavuus vaikuttaa matkustajamääriin. Tämän takia pysäkkien saavutettavuus on määritetty yleisiin joukkoliikenteen palvelutasotavoitteisiin. Kerrostalovaltaisilla alueilla kävelyetäisyys lähimmälle pysäkille on määritetty enintään 200–400 metriin kaupungista riippuen. Kuvassa 15 on esitetty Myllytullin ja Keskustan pohjoisosan bussipysäkkien saavutettavuus 200 metrin säteellä. Kuvasta nähdään, että olemassa olevat pysäkit kattavat hyvin alueen tarpeen. Ainoastaan Myllytullin keskelle Myllytullinkadun ympäristöön jää alue, josta kävelyetäisyys lähimmille pysäkeille on yli 200 metriä. Tulliväylän ja Nahkatehtaankadun pysäkkien kautta kulkee vain citybussilinja A. (Oulun seudun joukkoliikenteen palvelutaso- ja linjastosuunnitelman 2. vaihe 2012; Joensuu 2011)

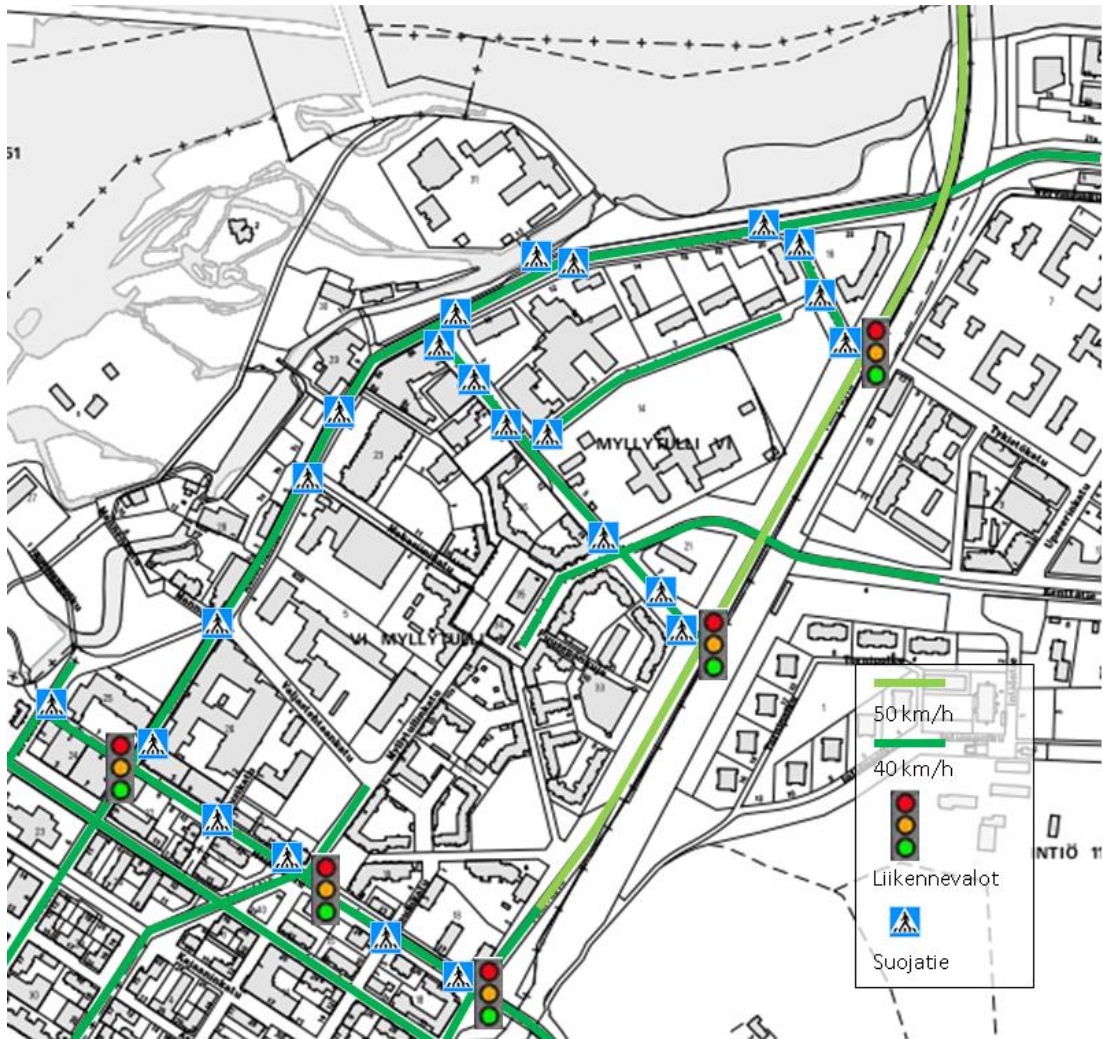


Kuva 15. Pysäkkien saavutettavuus 200 metrin säteellä.

2.3.4 Liittymäjärjestelyt ja nopeusrajoitukset

Myllytullin kaupunginosassa on sekä liikennevalo-ohjattuja että liikennevalo-ohjaamattomia liittymiä. Kuvassa 16 on esitetty alueen liikennevalo-ohjatut liittymät, nopeusrajoitukset ja suojatiet. Valo-ohjattuja liittymiä on yhteensä 5 kappaletta ja ne sijaitsevat Tulliväylällä ja Heikinkadulla. Missään näissä valo-ohjatuissa liittymissä ei ole joukkoliikenne-etuutta käytössä. Tulliväylällä nopeusrajoitus on 50 km/h. Muualla alueella nopeusrajoitus/ aluerajoitus on 40 km/h. Suojateitä on alueella runsaasti muun muassa kaikissa liikennevalo-ohjatuissa ja liikennevalo-ohjaamattomissa liittymissä.

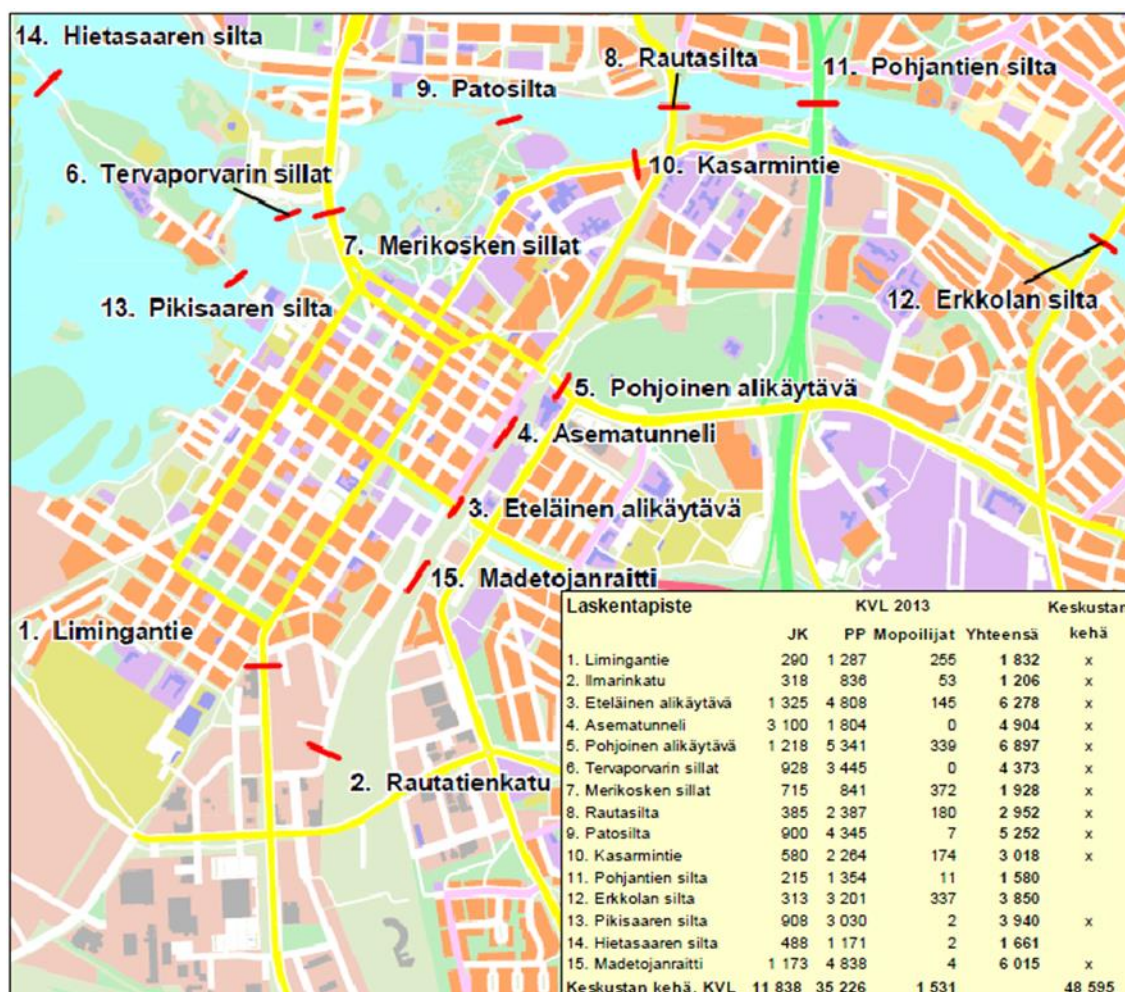
Valjastehtaankadun ja Kasarmintien liittymässä on korotettu suojatie, koska alueella liikkuu paljon kouluikäisiä lapsia. (Oulun kaupunki 2006; Oulun kaupunki 2014)



Kuva 16. Myllytullin nopeusrajoitukset, liikennevalot ja suojatie.

2.3.5 Liikennemäärät ja -ennusteet

Oulun keskustan alueen jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrää on selvitetty vuonna 2013. Kuvassa 17 olevat pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden laskennat on tehty 17.9.2013 ja niiden tulokset on muutettu keskivuorokausiliikennemääräksi. Myllytullin osalta suuntaa antavia liikennemääriä on saatu Kasarmintieltä, Rautasillalta, Patosillalta ja Pohjoiselta alikäytävältä. Vilkkain laskentapaikka oli Pohjoinen alikäytävä, mutta sitä kautta kulkeva liikenne kulkee Tulliväylältä, Heikinkadulta, Intiöstä ja Rautatienkadulta tai jatkaa kyseisiin suuntiin. Tämän takia Myllytullin osuutta on vaikea arvioida. Patosilloilla keskivuorokausiliikenne (KVL) 5 252, joista jalankulkijoita oli 900 ja mopoliijoita 7 kappaletta. Rautatiesillalla/Tulliväylällä pyöräilyn ja kävelyn KVL oli 2 952, josta jalankulkijoita oli lähes 400 ja mopoliijoita 180. Kasarmintiellä KVL oli 3 018, josta kävelijöitä oli 580 ja mopoliijoita 174. (Oulun kaupunki 2015d)

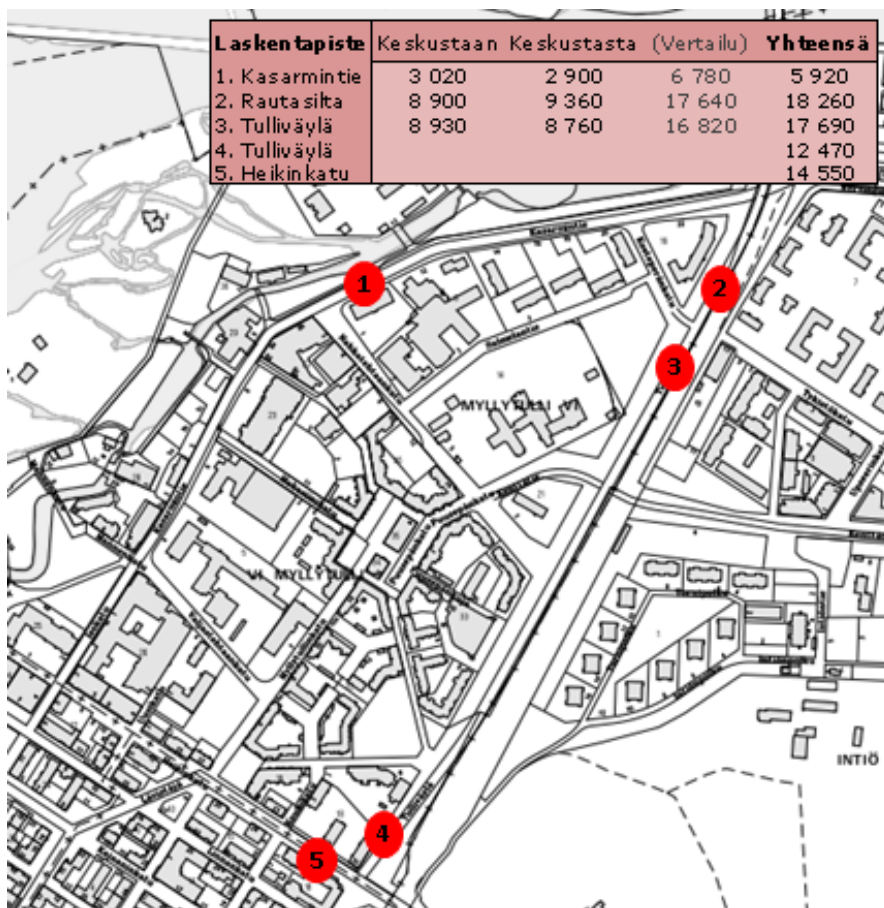


Kuva 17. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden laskentapisteet ja liikennelaskennan tulokset. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Kuvassa 18 on esitetty Myllytullin liikennelaskentapisteet ja näiden laskentatulokset. Ajoneuvoliikenteen osalta pisteiden 1, 2 ja 3 liikennemäärät ovat Liikennemäärät Oulun mittauspisteistä -kartalta. Mittausajankohtana oli maaliskuu-toukokuu 2015. Kasarminkadun mittauspisteessä 1 keskiarvovuorokausiliikenne (KAVL) oli mittausajankohtana lähes 6 000 ajoneuvoa. Pisteessä 2, joka sijaitsee Tulliväylällä Kosteperänselän ja Rautasillan välillä, KAVL oli lähes 18 300 ajoneuvoa. Tulliväylällä pisteessä 3 KAVL oli noin 17 700 ajoneuvoa. Ajokaistojen liikennemääriä tarkasteltaessa Kasarmintien ja Tulliväylällä (piste 3) Keskustaan päin menevällä kaistalla KAVL oli keskimäärin suurempi kuin Keskustasta poispäin. Rautasillalla tilanne on päinvastainen: Keskustasta poispäin menevä kaista on kuormitettumpi kuin Keskustaan menevä kaista. Tämän selittää Kosteperänselän kautta kulkeva liikenne. (Oulun kaupunki 2015e)

Liikennelaskentapisteiden 4 ja 5 tulokset ovat Oulun seudun liikennelaskenta -kartalta ja ne on mitattu 13.3.2013. Tällöin pisteessä 4 Tulliväylällä pohjoisen alikäytävän liittymän kohdalla KAVL oli noin 12 500 ajoneuvoa. Samassa liittymässä Heikinkadun puolella pisteessä 5 KAVL oli 14 550 ajoneuvoa. Vertailun vuoksi kuvassa 18 on esitetty laskentatuloksissa myös 13.3.2013 mitatut keskiarvovuorokausiliikennemäärät. Nämä

liikennemäärät ovat kaikki pienempiä kuin vuoden 2015 laskentatuloksissa. Liikennemäärät ovat oletetusti kasvaneet. Tällöin voidaan olettaa, että Pohjoisen alikäytävän liittymän liikennemäärät ovat myös kasvaneet vuodesta 2013. (Oulun kaupunki 2015e; Infotripla 2015)



Kuva 18. Liikennelaskentapisteet ja laskentatulokset

Vuonna 2009 Myllytullin alueen katujen raskaan liikenteen osuus keskivuorokausiliikenteestä (KVL) oli reilun 7 prosentin luokkaa. Kasarmintiellä raskasta liikennettä oli vähiten eli hieman alle 7 prosenttia KVL:stä. Tulliväylän osuus oli 7,3 prosenttia. Heikinkadulla raskaan liikenteen osuus kadun KVL:stä oli alueen suurin (7,5 %). Sen osuus kasvaa vielä yöaikaan (klo 22–7) yli 9 prosenttiin. Suhteellisesti vähiten raskasta liikennettä liikkuu alueella ilta-aikaan eli klo 19–22. Raideliikenteen keskimääräinen liikennemäärä Oulun aseman ja Kasarmin välisellä rataosuudella junapituutena on henkilöjunilla noin 4 900 m^m/vrk. Vastaava liikennemäärä tavarajunilla kyseisellä rataosuudella on lähes 5 600 m^m/vrk. (Oulun kaupunki 2012)

Oulun seudun liikennemallien ennusteissa liikennemäärät tulevat pääsääntöisesti kasvamaan Myllytullin alueella vuodesta 2009 vuoteen 2030. Keskiarkivuorokausiliikenteen ennusteissa Tulliväylällä Heikinkadun ja Nahkatehtaankadun välisellä pätkällä liikennemäärät tulisivat jopa laskemaan, mutta Rautasillalle päin liikennemäärät nousisivat yli 6 prosenttia. Heikinkadulla Keskustaan päin menevä liikenne tulisi kasvamaan

16 prosenttia. Myös Kasarmintielle on ennustettu roimaa liikennemäärän kasvua, mutta luvut eivät ole vertailukelpoisia enää. Vuoden 2009 jälkeen Kasarmintien nopeusrajoitusta on laskettu, jonka seurauksena liikennemäärät ovat laskeneet kyseisen vuoden tasta. (Oulun seudun liikennemallit 2009)

Oulussa on meneillään useita liikennejärjestelmään vaikuttavia hankkeita, jotka tulevat osaltaan vaikuttamaan myös Myllytulliin ja sen katujen liikennemääriin. Isokadun kaksisuuntaistaminen voi lisätä läpikulkuliikennettä Kasarmintien kautta, kun ydinkeskustan pohjoisosan saavutettavuus paranee. Kivisydän-pysäköintilaitos tulee muuttamaan Keskustaan saapuvien autojen reittejä. Tulliväylän ja Heikinkadun kautta tulevan liikenteen ajoyhteys korostuu Hallituskadulla sijaitsevalle ajorampille. Pohjoisen alikulun kehittäminen kasvattaa Kajaanintien ja Heikinkadun suuntaista kapasiteettia huomattavasti. Mahdollisesti Tulliväylän kapasiteettia voidaan myös kasvattaa riippuen käytetystä ratkaisumallista. Pohjantielle on kaavailtu kolmansiä ajokaistojen, jotka parantaisivat sen kapasiteettia. Tämän oletetaan siirtävän keskustahakuista liikennettä pois Tulliväylältä ja Kasarmintieltä. Myös Poikkimaantien silta, joka valmistuu vuonna 2017, tuo lisäkapasiteettia Oulujoen ylittävälle liikenteelle.

2.4 Ongelmat ja mahdollisuudet

Myllytullin alue on sijaintinsa ja luonteensa puolesta erinomainen kehittämisympäristö erilaisille toiminnoille kuten asumiselle ja matkailupalveluille. Nykyisellä maankäytöllä ja liikennemäärillä alueen liikennejärjestelmä on vielä toimiva. Myllytullia pitäisi kuitenkin saada paremmin yhdistettyä Oulun keskustaan ja sen kävelyvyöhykkeeseen. Alueen maankäytön kehittäminen asettaa paineita samalla liikennejärjestelmän kehittämiselle, sillä alueen kulkutapojen pääpaino tulisi olla kävelyssä, pyöräilyssä ja joukkoliikenteessä.

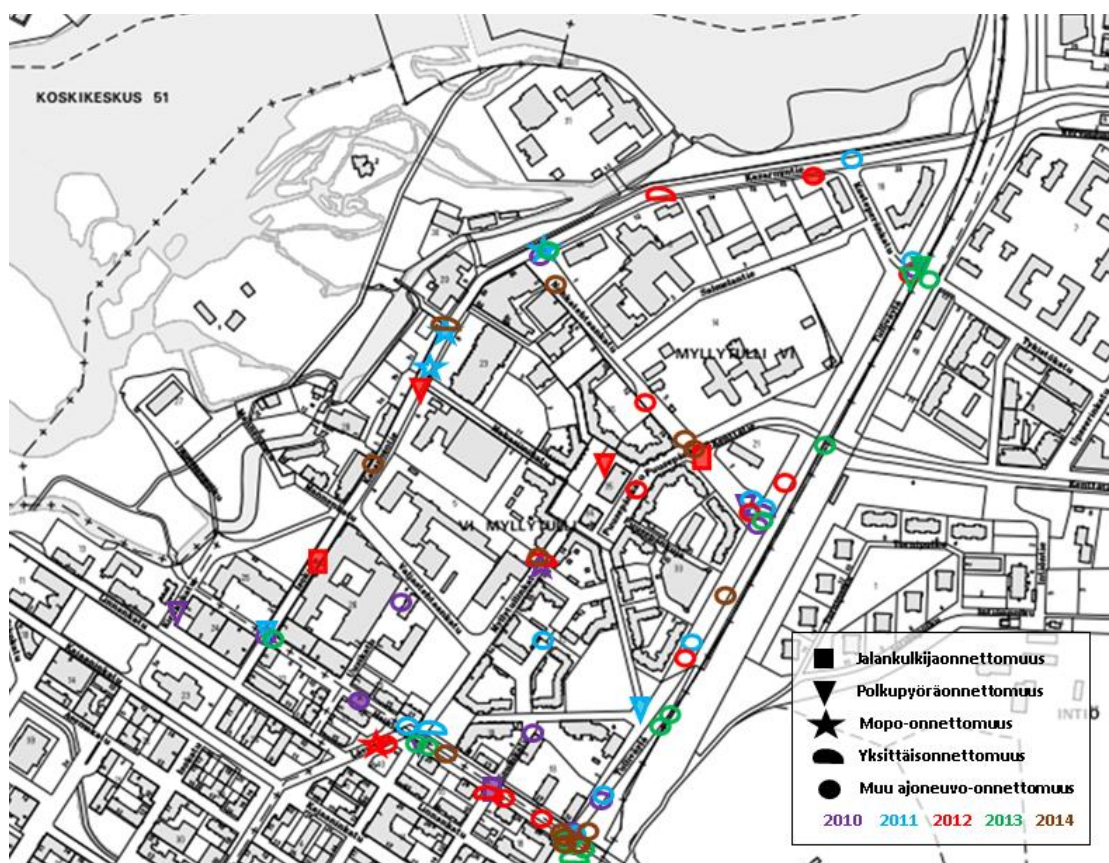
Ennen kuin Myllytullin kehittämistä voidaan suunnitella, tulee miettiä, kuka tulee asumaan, käymään töissä ja vierailemaan alueella sekä käyttämään siellä olevia toimintoja. Myllytullista halutaan monipuolinen ja monikäyttöinen kaupunginosa kaikkien siellä asuvien ja käyvien tarpeisiin. Kaupunkialueen julkiset ja yksityiset tilat ja alueet on järjestettävä siten, että ne palvelevat opiskelijaelämän, jokapäiväisten toimintojen, työelämän, virkistystoiminnan, kulttuurielämän jne. tarpeita ja vaatimuksia.

Myllytullin suunnittelussa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset arvot. Liitteessä 4 on esitetty kartta, jossa on esitetty keskusta-alueen vetovoimatekijät. Alueella sijaitsee kohteita, jotka lisäävät alueen vetovoimaisuutta ja joiden olemassaolo pitää ottaa tarkemmassa suunnittelussa huomioon. Näitä ovat muun muassa Taidemuseo, Rauhala, Myllytullin koulun vanha rakennus ja viheralueet. Suunnittelussa esimerkiksi pyöräilyn kannalta kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla pyöräilyn pääreittien päälleste voi ympäristösyistä olla muu kuin muilla pääreiteillä. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Tässä kappaleessa käsitellään Myllytullin liikennejärjestelmän ja maankäytön ongelmia. Lisäksi pohditaan alueen potentiaalia: miten aluetta voitaisiin hyödyntää ja minkälaisia mahdollisuuksia alueella on. Ongelmat ja haasteet, jotka ovat liikenteellisiä ja rakenteellisia, tarkastellaan laajemmin toiminnallisuuden kannalta sekä yksityiskohtaisemmin pienempien havaittujen ongelmien kannalta. Alueella tapahtuneita liikenneonnettomuuksia käsitellään myös omassa osiossaan.

2.4.1 Onnettomuudet

Myllytullin alueen onnettomuudet vuosilta 2010–2014 on esitetty kuvassa 19. Kartasta nähdään, että erityyppisiä onnettomuuksia on tapahtunut ympäri Myllytullia, mutta ne ovat pääasiassa olleet ajoneuvo-onnettomuuksia. Onnettomuudet ovat kasautuneet Tulliväylän ja Heikinkadun liittymiin. Tarkasteluaikana tietoon tulleita onnettomuuksia on alueella tapahtunut yhteensä 76 kappaletta. Näistä loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia oli 13 kappaletta ja loput omaisuusvahinkoihin johtaneita onnettomuuksia. Yhtään kuolemaan johtanutta onnettomuutta ei ole tapahtunut.



Kuva 19. Onnettomuuskartta vuosilta 2010–2014.

Jalankulkijaonnettomuuksia on tapahtunut kolme, joista kaksi on tapahtunut risteysalueella. Polkupyöräonnettomuuksia on tapahtunut kymmenen, joista yli puolet on johtanut loukkaantumiseen. Nämäkin onnettomuudet ovat pääsääntöisesti tapahtuneet liittymä-/risteysalueilla Heikinkadulla ja Tulliväylällä. Kaikki kolmesta mopo-onnettomuudesta

ovat sattuneet Kasarmintiellä, joista kaksi johti loukkaantumiseen. Yli 70 prosenttia onnettomuuksista oli ajoneuvo-onnettomuuksia, joista neljä 54:stä johti loukkaantumiseen. Lisäksi yksittäisonnettomuuksia on tapahtunut seitsemän, joista kaikki johtivat omaisuusvahinkoihin.

Onnettomuuskartasta voidaan päätellä onnettomuuksien sijaintien perusteella, että suurin osa ajoneuvo-onnettomuuksista on ollut peräänajoja. Onnettomuuksista vain harva johtaa loukkaantumiseen, sillä ajonopeudet ovat alueella ja liittymissä alhaisia. Kuitenkin suojateiden turvallisuudessa on kehitettävää alueella. Suojateitä ei kunnioiteta tarpeeksi, minkä takia jalankulkijat eivät saa esteetöntä kulkua suojatien yli. On otettava myös huomioon, että todellisuudessa onnettomuuksia tapahtuu huomattavasti enemmän. Pienemmät onnettomuudet sovitaan yleensä osallisten kesken, jolloin ne eivät pääsy viranomaisten tilastoihin.

2.4.2 Pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen

Kyselytutkimus

Oulun kaupunki laatii pyöräilyn ja kävelyn kehittämissuunnitelman ja osana tätä järjestettiin kysely kaupungin Internet-sivuilla. Kyselyssä oululaisilla oli mahdollisuus antaa palautetta nykyisistä pyöräilyn ja kävelyn hyvistä ja huonoista ratkaisuksista Keskustan suuraluetta koskien. Tähän myös lukeutuivat Myllytulli ja Hupisaarten alueet. (Oulun kaupunki 2015g)



Kuva 20. Ote kyselyn tuloksista. (Ramboll 2015)

Kuvassa 20 on ote kyselyn tuloksista, mistä käy ilmi pyöräilyn ja kävelyn toimivat ja ongelmalliset kohteet. Myllytullin alueelta annettiin useita palautteita, jotka koskivat lähinnä turvattomiksi koettuja alueita. Tulliväylän ja Nahkatehtaankadun risteyskeski liikennevaloista puuttuvat vilkkuvihreät, minkä takia liikennevalot vaihtuvat ennalta arvaamattomasti punaisiksi. Tämä on erityisesti talvella turvallisuusriski pyöräilijöille, koska valojen vaihtumiseen ei osaa varautua ajoissa. Rautatien varressa Tulliväylän ali Myllytulliin vievän alikulun kohdalla näkemien koetaan olevan riittämättömiä. Samoin Myllytullin puolella alikulkua oleva liittymäalue koetaan hankalaksi. Tulliväylän ja Heikinkadun risteyksessä oleva rakennus luo näkemäesteen.

Heikinkadun ylittävä suojatie Koulukadun kohdalla, mikä on esitetty kuvassa 21, koetaan turvattomaksi. Lävistäjän kohdalla olevat suojatiet mielletään myös vaarallisiksi, koska kyseisessä paikassa tapahtuu autoilijoiden osalta paljon punaisia päin -ajoa, eikä kävelijöitä ja pyöräilijöitä huomioida tarpeeksi. Heikinkadun ja Kirkkokadun risteyksessä autoilijat eivät pysähdy STOP-merkin kohdalle, vaikka näkemät ovat huonot. Heikinkadulta Isokadun ja Kirkkokadun väliseltä alueelta puuttuu pyörätie kokonaan. Kirkkokadulla on myös puutteellinen pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden erottelu. Hupisaarten pyöräilyn pääreitille kaivataan kaistaviivoitusta.



Kuva 21. Turvattomaksi koettu suojatie Heikinkadulla.

Hyvinä kohteina koettiin erityisesti Hupisaarten läpi kulkeva reitti. Aluetta pidettiin Oulun viehättävimpänä liikkumisympäristönä. Hupisaarten ongelmana ovat kuitenkin

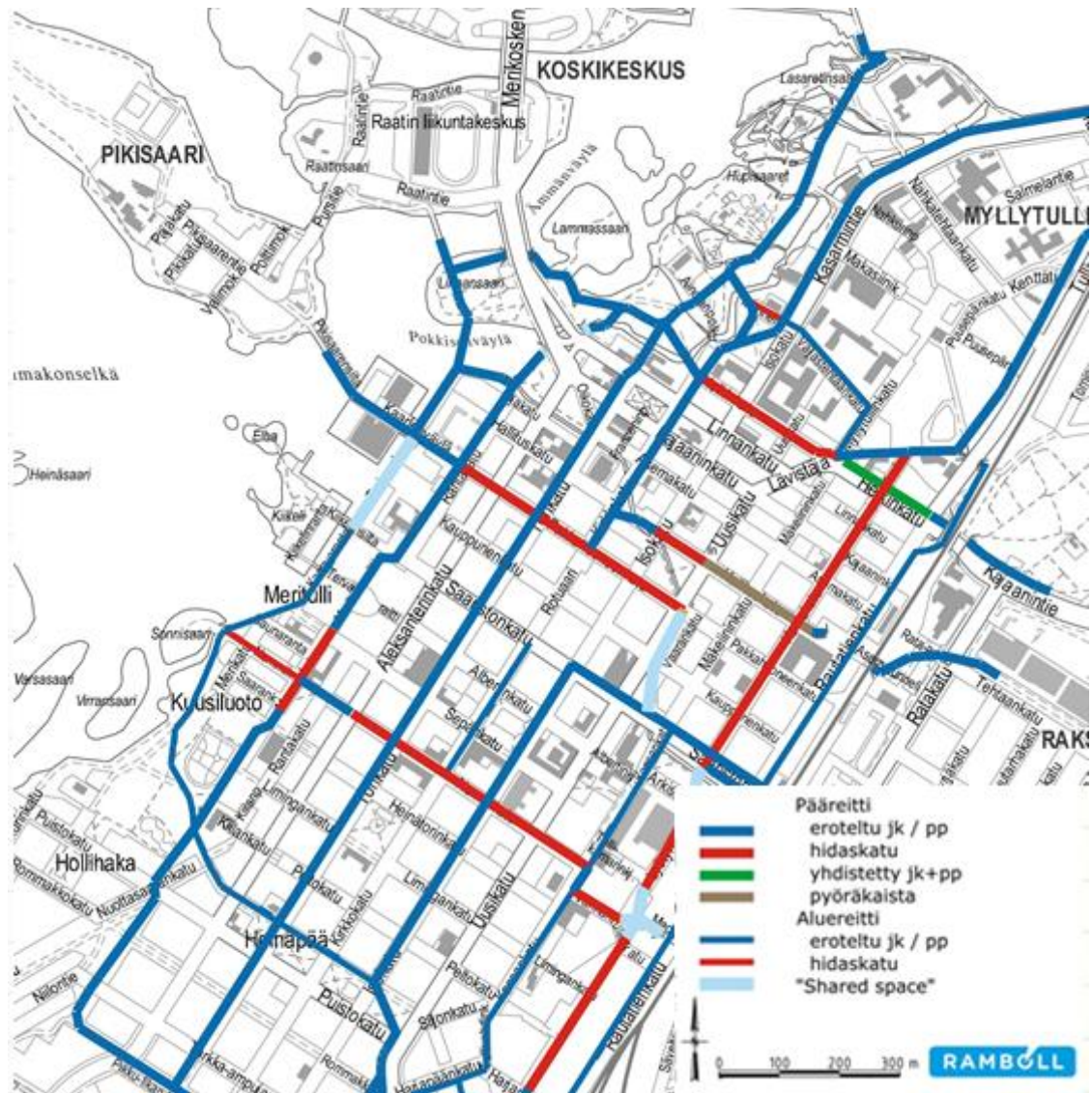
tulvat kesäisin, jolloin osa pyöräily- ja kävelyreiteistä on poikki. Isokadun ylitys Mannenkadun ja Valjastehtaankadun kohdalla koettiin toimivaksi, sillä korotettu suojatie hiljentää hyvin autojen ajonopeuksia. Toiset taas kokivat risteysalueen turvattomaksi koululaisten kannalta varsinkin ruuhka-aikana. Valjastehtaankatu koettiin kauniiksi kadun varrella olevan puuston ansiosta. Valjastehtaankadun ja Myllytullinkadun liittymäjärjestelyt saivat myös kiitosta. Kasarmintien varren reittiä kehuttiin hyväksi lähestymisyhteydeksi Keskustaan tullessa, vaikkakin pyörätie loppuu Mannenkatuun. Torikadulta kaivattiin uutta yhteyttä Hupisaarille, jotta reitistä saataisiin yhtenäinen. Kuvassa 22 on esitetty toimiviksi koettuja reittejä Hupisaarilta ja Valjastehtaankadulta.



Kuva 22. Kauniita kävely- ja pyöräilyreittejä.

Kehittämissuunnitelma

Oulun keskustan pyöräilyn ja kävelyn kehittämiseksi on laadittu suunnitelma. Kuvassa 23 on Oulun keskustan pyöräilyn (ja jalankulun) tavoiteverkon väylätyypit, mikä ulottuu myös Myllytulliin asti. Kehittämissuunnitelman mukaiset pääreitit kulkevat Hupisaarten läpi, Kasarmintien vartta pitkin sekä Heikinkadulla Lävistäjältä Tulliväylälle ja Tulliväylän vartta pitkin Rautasillalle. Pyöräilyn pääreittien ja aluereittien väylillä jalankulku ja pyöräily erotellaan toisistaan. Heikinkatu väliltä Tulliväylä–Myllytullinkatu tulee säilymään yhdistettynä jalkakäytävänä ja pyörätienä. Väylätyypiltään hidaskaduiksi on suunniteltu Heikinkatua Myllytullinkadun ja Kirkkokadun väliltä sekä Koulukatua ja Mannenkatua. Koulukadusta ollaan kehittämässä pyöräilylle merkittävintä Keskustan läpikulkuväylää. Tämä edellyttää muutoksia myös Myllytullin puolella. Myllytullin pyöräilyn pääreittien tulee johdattaa helposti ja sujuvasti Koulukadulle. Tämä vaatii muun muassa opastuksen kehittämistä. Hupisaarilta on suunniteltu uusi yhteys Torikadulle, joka luo suuremman ja nopeamman yhteyden suoraan ydinkeskustaan kuin nykyisin.



Kuva 23. Oulun keskustan pyöräilyn ja (jalankulun) tavoiteverkko. (Ramboll)

Pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen Oulun keskustassa -raportissa on esitetty liikennemallin mukaiset pyöräliikenteen vuorokausiliikennemäärät pyöräilyn tavoiteverkolla vuodelta 2012, joka on myös esitetty kuvassa 24. Pyöräliikenteen suunnitellulle tavoiteverkolle on lisätty nykyiset pyöräliikenteen määrät ja niiden ennustettu suuntautuminen. Suosituin pyöräilyreitti Myllytullin alueella on Hupisaarten läpi kulkeva reitti, jossa liikennemäärä on noin 4 000 pyöräilijää vuorokaudessa. Heikinkadun varressa kulkeva reitti jakautuu myös Keskustan puolelle, mutta tämän reittiä käyttää vuorokaudessa 4 700 pyöräilijää. Tulliväylän ja Kasarmintien varressa kulkevat reitit ovat myös erittäin suosittuja. Nämä ovatkin pyöräilyn pää- ja aluereittejä. Kuvasta nähdään myös Koulukadun pyöräilyn pääreitit kasvava merkitys Keskustan ohittavan pyöräliikenteen kannalta. Tällä on suuri merkitys myös Myllytullin kautta kulkevaan pyöräilyyn.



Kuva 24. Myllytullin pyöräliikenteen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2012. (Oulun kaupunki 2015e)

2.4.3 Toiminnalliset ongelmat

Läpikulkuliikenne

Myllytullin kehittämisen kannalta suuri läpikulkuliikenteen määrä on haittana erityisesti Kasarmintien varressa oleville toiminnoille. Alueen vilkas läpikulkuliikenne on keskustahakuista ja sitä kulkee Kasarmintien lisäksi myös Tulliväylällä. Maankäytön kehittäminen Kasarmintien varressa voi vaatia valo-ohjausta nykyisin valo-ohjaamattomiin liittymiin, jos liikennejärjestelmään ei tehdä muutoksia. Erityisesti Kasarmintien ja Kosteperäntien liittymä sekä Heikinkadun ja Tulliväylän liittymä ovat nyt jo välillä ongelmallisia.

Alueen kasvaneiden liikennemäärien syynä ovat Oulujoen pohjoispuolella kasvanut asutus ja Pohjantien välityskykykapasiteetin puute. Lisäksi Myllytullin ja vieressä sijaitsevan Intiön kaupunginosan maankäyttöä on tehostettu viime vuosikymmeninä ja niiden liikenne on pitkälti Kasarmintien ja Tulliväylän varassa. Tämä on tuonut haasteita liikenneverkolle ja sen kapasiteetille. Alueen omien liikennetuotosten kasvaessa mahdolliset konfliktit läpikulkuliikenteen kanssa kasvaa alati. Tulliväylän asema tärkeänä Keskustan sisääntuloväylänä ei tulevaisuudessa tule muuttumaan. Liikennemäärien noustessa kadun kapasiteetti nykyisellään ei välttämättä tule riittämään.

Kasarmintie luo **estevaikutuksen** Myllytullin asutuksen ja Hupisaarien välille. Sama estevaikutus koskee myös kadun varren eri toimintojen kehittämistä. Esimerkiksi kulttuuri- ja tiedekeskus Luuppi haluaisi yhdistää toimintaansa Tietomaan ja Taidemuseon

välillä. Isokadun pohjoisosan kaksisuuntaistaminen tulee oletettavasti lisäämään Kasarmintien kautta Keskustaan kulkevaa ajoneuvoliikennettä.

Ruuhkat

Heikinkadun ja Tulliväylän liittymä ruuhkautuu aamu- ja iltahuipputunnin aikana. Ilta-päivän ruuhka-aikana viivytyksiä aiheutuu etenkin Heikinkadulta Tulliväylälle kääntyville sekä Tulliväylältä Pohjoiselle alikäytävälle kääntyville. Tulliväylän muissakin liittymissä saattaa muodostua jonoutumista, ja Tulliväylälle kääntyvien odotusajat voivat olla ruuhka-aikoina pitkiä. Ennusteiden mukaan liikennemäärät tulevat kasvamaan alueella, joten liikennevirrat voivat ylittää välityskyvyn kapasiteetin nykyisillä väylillä.

Pysäköinti

Myllytullin pysäköintipolitiikka tulee suunnitella uudestaan, jos alueen maankäyttöä kehitetään. Täydennysrakentamisen mukana tuomien uusien toimintojen ja asumisen myötä alueen tämän hetkinen pysäköintikapasiteetti ei riitä. Esimerkiksi Tiedekeskus Tietomaalla on jo nyt pulaa asiakaspysäköintipaikoista. Pysäköinnin järjestäminen pitää miettiä alueen luonteen mukaan. Tällä hetkellä alueella pysäköinti on hajautunutta ja eritavoin järjestettyä joka paikassa. Pysäköinnin hallintaan ja opastamiseen kannattaisi myös kiinnittää huomiota ja hyödyntää uutta älyteknologiaa.

Jalankulku- ja pyöräilyväylät

Liikenneviraston Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu -ohjeessa pyöräilyn pääreiteillä jalankulku ja pyöräily tulisi aina erottaa toisistaan keskustan jalankulkuvyöhykkeellä. Tämä edistää kulkumuotojen näkyvyyttä ja pyöräilyverkon toiminnallisen luokittelun erottuvuutta. Myös käyttäjämäärien perusteella kävelyn ja pyöräilyn erottelu olisi tarpeellista useimmilla Myllytullin alueen pää- ja paikallisreiteillä. Lisäksi on tunnistettava paikat, joissa on paljon oleskelua. Näistä paikoista pitäisi kokonaan tehdä jalankululle tarkoitettuja alueita ja pyöräily pitäisi siirtää toiselle reitille.

Vaikka Myllytullia halkoo useampi pää- ja paikallisreitti, väylähierarkiaa olisi kannattavaa selkeyttää. Pyöräilyn pääreittien tulee olla selkeästi erotettavissa ja niiden palvelutason tulee olla korkea. Paikallisreittien rooli on tärkeä, jotta Myllytullin sisäiset yhteydet ovat sujuvia. Pitempimatkainen pyöräily kannattaa siirtää nopeille pääreiteille, jolloin Myllytullin sisällä liikenne rauhoittuu.

Liikenneturvallisuus

Suurin osa Myllytullissa tapahtuvista liikenneonnettomuuksista sattuu risteysalueilla Heikinkadulla ja Tulliväylällä. Erityisesti suojateilla tapahtuvat onnettomuudet pitäisi saada pois kehittämällä näiden paikkojen turvallisuutta. Heikinkadun ja Koulukadun kohdalla oleva suojatie on ongelmallinen suuren liikennemäärän takia. Lisäksi Mylly-

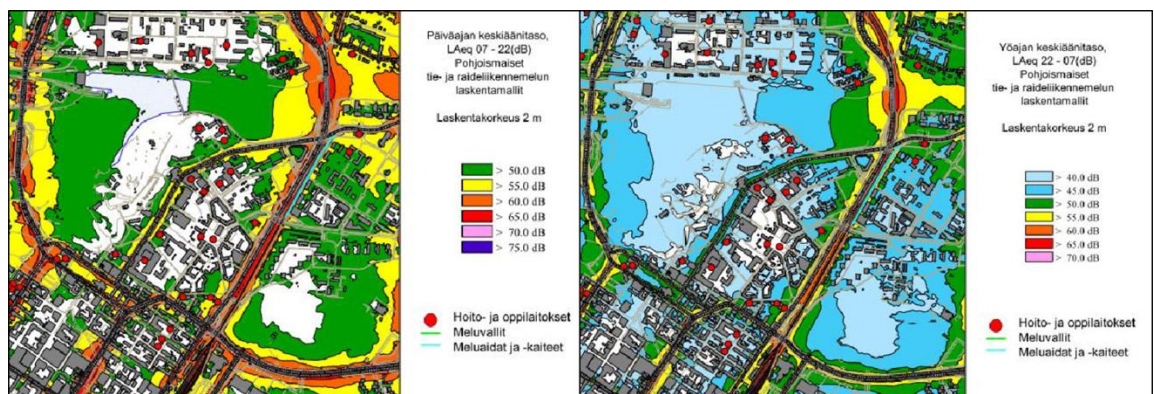
tullin puolelta Koulukadulta autot kääntyvät sääntöjen vastaisesti vasemmalle Heikin- kadulle suojatien keskisaarekkeen kautta, joka ei ainakaan paranna suojatien turvalli- suutta. Risteysten näkemiin ja suojateiden näkyvyyteen tulisi alueella panostaa.

Joukkoliikenteen palvelutaso

Joukkoliikenteen palvelutasoille asetetut tavoitteet eivät täyty Myllytullin pohjoisosas- sa. Nykyiset vuorovälit ovat liian harvoja alueella ja liikennöintiäika alkaa viikonlop- puisin liian myöhään. Bussipysäkkien esteettömyyteen pitäisi kiinnittää huomiota enemmän. Suurimalla osalla Kasarmintien varressa olevista pysäkeistä odotustila sijait- see pyörätiellä. Alueen pysäkeistä vain kaksi on katettuja, joista ainoastaan toisen koh- dalla pyörätie on linjattu kulkemaan katoksen takaa. Odotustilan pintamateriaali on pää- sääntöisesti tehty eri materiaalista kuin kulkuväylät. Kaikilla pysäkeillä odotustila ei juuri ole tavallista korkeammalla, jolloin bussiin pääsy ja siitä poistuminen voi olla vai- keaa apuvälineitä käyttäville ja lastenvaunujen kanssa liikkuville henkilöille. Pysäkki- informaatiota voisi myös kehittää. Millään alueen pysäkillä ei ole otettu huomioon pyö- räpysäköintiä.

Melu

Oulun kaupungin vuonna 2012 teettämän melututkimuksen mukaan Myllytullin alueella on lieviä meluongelmia. Kuvassa 25 on esitetty tie- ja raideliikenteen yhteismelukartat päivä- ja yöaikaan Myllytullin alueelta. Melutason ohjearvoja koskevassa valtioneuvos- ton päätöksessä (993/1992) on määritelty, että asumiseen sekä hoito- ja oppilaitostoi- mintaan käytettävien alueiden melutasot. Ohjearvot, joita ei ulkona saa ylittää, ovat päi- vääikaan (klo 7–22) 55 dB ja yöaikaan (klo 22–7) 50 dB. Ainakin Ainolan päiväkodin ja Tulliväylän välittömässä läheisyydessä olevien asuinrakennusten kohdalla ohjearvot ylittyvät yli 5 desibelillä molempina ajankohtina. Lievempiä ohjearvojen ylityksiä on Kasarmintien varrella. (Oulun kaupunki 2012)



Kuva 25. Tie- ja raideliikenteen yhteismelu päivä- ja yöaikaan. (Oulun kaupungin ympäristömeluselvitys 2011)

2.4.4 Alueen mahdollisuudet

Maankäytön tehostaminen

Maankäytön kehittämistä voisi viedä pidemmälle kuin mitä nykyisissä luonnoksissa. Koska matkailua halutaan edistää alueella, sopisi Lasaretinsaareen **kongressikeskus**. Sen yhteyteen voisi rakentaa esimerkiksi hotellin ja ravintoloita. Oulusta puuttuu kokonaan kongressikeskus. Lisäksi Myllytullin pohjoisosaan Kasarmintien varteen sopisi ja olisi tilaa rakentaa korkeampia asuinrakennuksia. Oulujoen suistoalueen maisemat ja sijainti toisivat asunnoille huomattavaa lisäarvoa. Myllytullissa sijaitsee paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Esimerkiksi Lääninvankila kuuluu suojeltuihin rakennuksiin. Lääninvankilan tontti on iso ja sen sijainti on erinomainen. Jos vankila-alue voitaisiin siirtää muualle, tontille ja rakennuksille voitaisiin miettiä uusia toimintoja.

Myllytullin ja sen viereisen kaupunginosan Intiön tehostunut maankäyttö lisää joukko liikenteen, kävelyn ja pyöräilyn potentiaalia. Intiön toiselle sisäänmenoväylälle Kenttätielle kuljetaan Nahkatehtaankadun kautta. Toinen sisäänmenoväylä sijaitsee Kasarmintien varressa. Kävelyyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen panostaminen veisi pois autoliikenteen painetta läpikululle näiltä kaduilta.

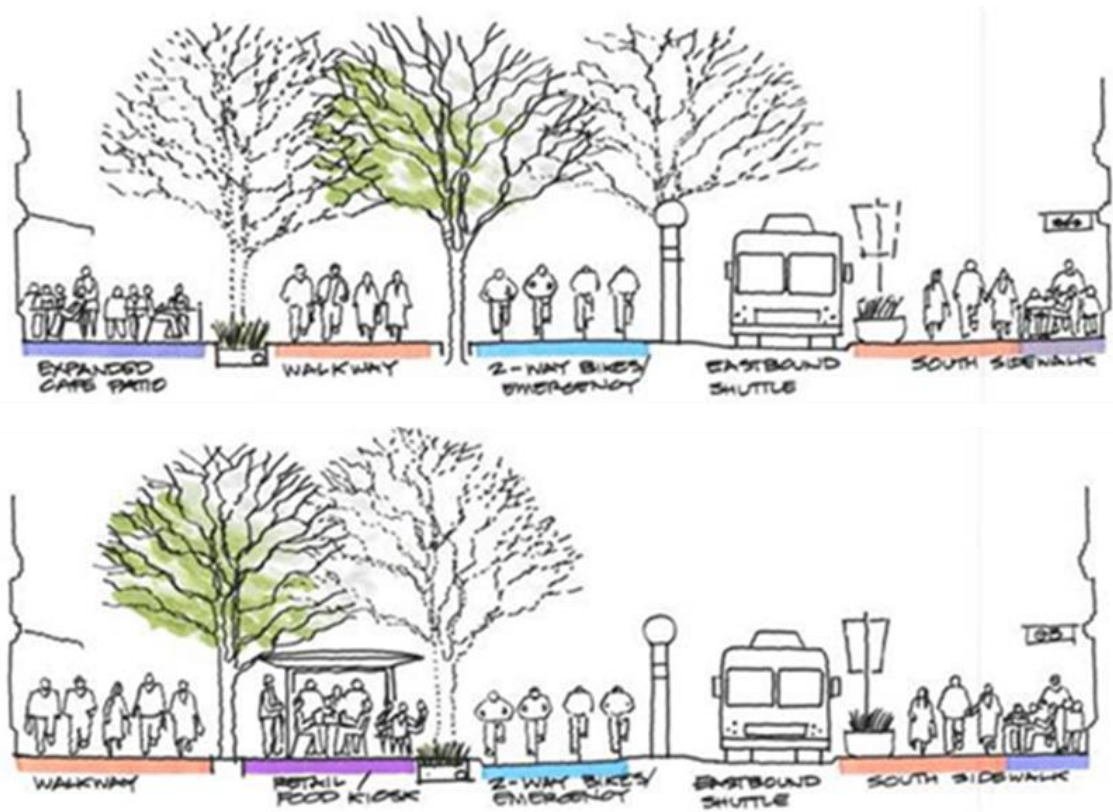
Hupisaaret ovat vihreä keidas kaupungin keskellä kuten kuvasta 26 käy ilmi. Kaunista puistoympäristöä voitaisiin entisestään hyödyntää monella tapaa. Alue on suosittua lenkkeilymaastoa ja saarten läpi kulkee pyöräilyn pääreitti. Väylästä tulisi kehittää tasokkaammaksi saarten luonne huomioon ottaen. Matkailun ja kulttuurin kannalta alueen opastusta voisi kehittää. Hupisaarilla sijaitsee esimerkiksi kesäteatteri, kahvila ja museo. Alueen toimintoja tulisi kehittää myös ympärivuotisiksi.



Kuva 26. Hupisaaret.

Urbaani kaupunginosa

Myllytullista halutaan kehittää urbaania ja vetovoimaista kohtauspaikkaa ja paikallisten omaa olohuonetta, mutta myös monipuolista matkailukeskusta. Urbaanille ympäristölle on ominaista, että se toimii virkistysympäristönä ja kaupunkikulttuurin näyttämönä. Jotta urbaanista kaupunginosasta saadaan eloisa ja vetovoimainen, siellä tulee olla paljon eri aktiviteetteja ja nähtävää. Kulttuuri, tiede ja luonto houkuttelisivat alueelle myös kansainvälistä turismia. Liikkumisympäristön ja katutilan suunnittelua olisi syytä tehdä kävelijöiden ja pyöräilijöiden näkökulmasta. Alueelle voitaisiin tuoda muun muassa kivijalkamyymälöitä ja kahviloita, jotka toisivat alueelle urbaania elämää ja liittäisivät Myllytullin paremmin osaksi Oulun keskustaa. Kuvassa 27 on esimerkkejä katualueen poikkileikkauksien käytöstä, jossa jokaisella kulkumuodolla ja toiminnolla on oma tilansa. Urbaanin alueen suunnittelun tulee ottaa huomioon ilmasto-olosuhteet, jotta voidaan varmistaa, että urbaania elämää syntyy itsestään ympäri vuoden.



Kuva 27. Toimintojen sijoittuminen kadun poikkileikkauksessa. (ZGF Architects 2015)

Myllytullin sydämessä Kruununmakasiinin vieressä sijaitsee Myllytullintori, joka on esitetty kuvassa 28. Myllytullintorista voisi kehittää alueen asukkaille viihtyisän ja eloisaa kohtaamispaikan, jossa ihmiset haluaisivat oleskella. Tämä loisi alueelle enemmän yhteisöllisyyttä. Myllytullintori olisi kuitenkin rauhallisempi paikka kuin Kasarmintien urbaanimpi alue. Torilla voitaisiin järjestää erilaista toimintaa ja pienempiä tapahtumia. Katutasen kerrokseen voisi sijoittaa pari kahvilaa ja/tai ravintolaa, jotka houkuttelisivat

asukkaita viettämään aikaa torialueella. Toisena vaihtoehtona voisi olla kehittää Myllytullintorista enemmän puistomaista aluetta tai pienimuotoista puutarhaa. Kasvien keskellä kulkisi pieniä polkuja, jonka varrella olisi penkkejä ja/tai riippumattoja, joihin ihmiset voisivat jäädä viettämään aikaa.



Kuva 28. Myllytullintori

Myllytullissa sijaitsee useampi oppilaitos ja opiskelija-asuntola. Opiskelijoiden roolia kannattaa vahvistaa, jotta kaupunkikuva elävöityisi. Lähellä sijaitsevat toiminnot ja palvelut houkuttelevat myös iäkkäämmän väestön liikkumaan ympäristössä.

Matkailu

Matkailun kannalta on myös syytä muistaa, että Suomessa on neljä vuoden aikaa. Myllytullista tulee saada elinvoimainen ja eloisa sekä koko vuoden että vuorokauden ympäri. Talvitunnelmaa ja talven kauneutta kannattaa hyödyntää Myllytullissa. Hupisaarten ruska-ajan upeus on nähtävissä kuvassa 29. Alueelle on tuotava monipuolisia toimintoja, jotka sopivat joka vuoden aikaan. Näiden avulla on helppo houkutella kansainvälistä turismia alueelle.

Oulussa ei ole tällä hetkellä ollenkaan kongressikeskusta. Semmoisen rakentaminen Lasaretinsaareen houkuttelisi kongressimatkailijoita Myllytulliin. Kongressit on merkittävä tulonlähde Suomelle ylipäätään, sillä kongressimatkailijat viettävät pidemmän ajan ja kuluttavat enemmän rahaa vierailunsa aikana kuin tavallinen turisti. Suomi on suosituimpia kongressimaita, koska Suomi on turvallinen, tehokas ja kiehtova sekä vahva tieteen maa. Näitä seikkoja tulisi korostaa myös muussa matkailussa. (Visit Finland 2015)



Kuva 29. Ruska-aika Hupisaarilla. (Kuva: Juha Kalaoja)

Saavutettavuus

Myllytullin saavutettavuus kävellen ja pyöräillen on hyvä. Sen takaa monipuoliset reitit, mutta niitäkin voisi selkeyttää. Esimerkiksi pääreittien pitäisi erottua paremmin paikallisreiteistä. Oulu on Suomen johtava pyöräilykaupunki, joten Myllytullin ja Keskustan väliset kävely- ja pyöräily-yhteydet tulee olla esteettömiä ja jouhevia. Kävelyreiteistä ja katutilasta kannattaa tehdä mielenkiintoisia ja houkuttelevia käyttäjien kannalta, koska matkojen pituudet koetaan tällöin lyhemmiksi.

Joukkoliikenteen näkökulmasta alueen saavutettavuus ei ole tarpeeksi hyvällä tasolla varsinkaan alueen pohjoisosassa. Saavutettavuutta voitaisiin parantaa perinteistä linjastoja ja/tai cityliikennettä kehittämällä. Citybussilinja A voisi kulkea esimerkiksi Myllytullin läpi Intiön, kun se nykyisin kulkee vain Myllytullin reunaa eli Tulliväylän kautta. Tällöin se palvelisi paremmin alueen asukkaita. Lisäksi alueelle voisi miettiä myös uusia joukkoliikennemuotoja kuten robottibusseja. Alueen kehittäminen matkailun kannalta edellyttää hyvää yhteyksiä Keskustaan ja rautatieasemalle.

Maankäytön tehostamisen myötä asumis- ja työpaikkatiheys tulevat kasvamaan reilusti. Tämä mahdollistaa lähipalveluiden hyvän saavutettavuuden ja tuo hyvät edellytykset uusille toiminnoille alueella.

Autoton asuminen

Myllytulli sijainti, sen palvelut ja liikennejärjestelmän kehittäminen kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen varaan antavat otolliset olosuhteet autottomaan asumiseen alueella. Kaupunkikeskustamainen asuminen ei vaadi oman auton omistamista, vaan suosii kestäviä liikkumismuotoja kuten kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä. Nykyään jo yli 30

prosenttia Myllytullin asuntokunnista ei omista autoa. Tämä luku voisi olla tulevaisuudessa suurempi. Samalla voitaisiin tavoitella pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattamista 26 prosentista 30 prosenttiin tai jopa korkeammaksi. Tarpeen tullen alueelle voitaisiin järjestää esimerkiksi kortteliautoja tai yhteiskäyttöautoja pitempiä matkoja varten. Autotonta asumista voitaisiin aluksi kokeilla esimerkiksi yhden talon tai korttelin kohdalla. Jos se osoittautuu toimivaksi, voitaisiin sitä laajentaa täydennysrakentamisen myötä suuremmalle osalle Myllytullia.

Pysäköinti

Pysäköintiratkaisut lisäävät liikennejärjestelmän tehokkuutta. Hyvin järjestetyllä pysäköinnillä voidaan vähentää liikennettä 5–30 %. Samalla se ehkäisee liikenteen häiriöitä, vähentää päästöjä ja tekee kaupungista viihtyisän. Eheytyvää maankäyttöä voidaan kehittää tehokkaalla, keskitetyllä pysäköinnillä, joka myös edistää kestävästä liikkumisesta. (Trafix 2014)

Pysäköintipolitiikalla voidaan vaikuttaa asumiskustannuksiin. Pysäköintipaikan hinta voidaan erottaa asunnon hinnasta, jolloin taloyhtiö voi osoittaa autopaikkoja keskitettyyn laitokseen. Aukkaat voivat vuokrata paikan kuukausivuokraa vastaan. Kadunvarsi- paikat voidaan tällöin osoittaa alueella asioijille ja vierailijoille pitkäaikaisen pysäköinnin sijaan. (Trafix 2014)

Pysäköinti on palvelu, joka aiheuttaa kustannuksia. Tällöisistä palveluista käyttäjän tulisi maksaa. Ohjaavalla hinnoittelulla voidaan nopeuttaa pysäköinnin vaihtuvuutta, josta erityisesti elinkeinoelämä hyötyy. Pysäköintimaksut voidaan ohjata liikennejärjestelmän kehittämiseen. Työpaikkapysäköinnistä voidaan tehdä maksullista, koska ilmaispaiikat lisäävät autolla liikkumista. Pysäköinnin maksullisuuden takia työpaikkojen kannalta kannustaa muita kulkumuotoja käytettäväksi työmatkoihin. Nämä kaikki seikat tulee ottaa huomioon Myllytullin pysäköintipolitiikassa.

Maankäytön tehostamisen mukana tuomat uudet työpaikat, asukkaat ja matkailu vaativat alueen pysäköinniltä paljon. Pysäköinnin voi järjestää hajautetusti tai keskitetysti, maan päälle tai maan alle. Pysäköintialue voi myös sijaita alueen ulkopuolella. Jos alueella halutaan edistää autotonta asumista ja muita kulkutapoja, asukas- ja työpaikkapysäköinnin ei tarvitse sijaita asuin-/työpaikkarakennuksen välittömässä läheisyydessä. Sekä maan päällä että maan alla olevien pysäköintilaitosten saavutettavuus autolla tulee olla hyvä ja luonteva. Tällöin alueelle ajaessa liikenne ohjautuu suoraan pysäköintilaitoksiin, eikä alueelle synny turhaa ”ympäriinsä ajoa”.

Pyöräpysäköinnin merkitys korostuu, kun pyöräilyn kulkutapaosuutta halutaan kasvattaa. Pyörän pysäköiminen ja siitä siirtyminen työpaikalle/kotiin tulee olla nopeaa, sujuvaa ja vaivatonta. Malleja tähän voidaan hakea johtavista pyöräilymaista ja muualta maailmalla, jossa tätä on kehitetty.

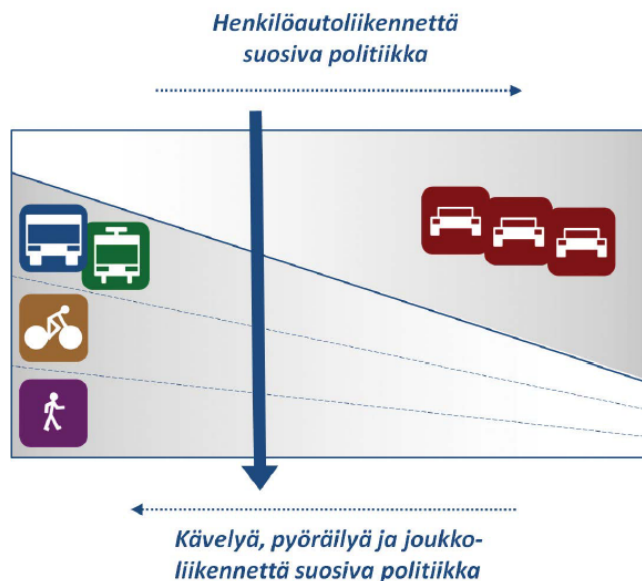
3. LIIKENNEJÄRJESTELMÄSUUNNITTELU

Liikenteen infrastruktuuri ja sitä käyttävä henkilö- ja tavaraliikenne sekä niitä ohjaavat järjestelmät muodostavat liikennejärjestelmän. Ihmisten ja elinkeinoelämän toiminnasta syntyy liikenne. Maankäyttö- ja liikennejärjestelmäsuunnittelun on kuljettava käsi kädessä, koska ne ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Alueen eri toimijat luovat yhdessä liikennejärjestelmäsuunnitelman, jossa he linjaavat alueelle tärkeät seikat liikennejärjestelmän kehittämistyön kannalta. Suunnittelussa otetaan kantaa seudulliseen liikennepolitiikkaan ja vaikuttaa liikkumisen vaihtoehtoihin. Valtionhallinto on mukana luomassa näkemystä siitä, minkälaisia toimintoja ja toimenpiteitä alueelle pitäisi tehdä. Suunnittelun perusteina ovat liikennesektoria laajemmat alueen kehittämistavoitteet ja valtakunnalliset liikennepolitiikan tavoitteet. Liikennejärjestelmäsuunnitelma antaa suuntaviivat koko liikennejärjestelmätaloudelle, joka liittyy samalla maankäytön, asumisen, palveluiden ja elinkeinoelämän yhteensovittamiseen. Maankäytön kehittämisen perusedellytyksenä onkin maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen. (Liikennevirasto 2015; Helsingin seudun liikenne 2015)

Tässä luvussa käydään läpi liikennejärjestelmäsuunnittelulle oleellisia tekijöitä ja lähtökohtia kuten liikennepolitiikka sekä maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus. Lisäksi tutustutaan älykkäisiin liikennejärjestelmään ja lopuksi Oulun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan.

3.1 Liikennepolitiikka

Liikennepolitiikalla tarkoitetaan eri toimijoiden toimenpiteitä, joilla huolehditaan liikennepalvelujen tuottamisesta ja hankinnasta tai pyritään vaikuttamaan niihin. Sillä siis ratkaistaan, miten ihmiset ja tavarat saadaan paikasta A paikkaan B. Liikennepolitiikan päämääränä on muun muassa taata jokapäiväisten matkojen sujuvuus ja turvallisuus. Liikennepolitiikan tavoitteita asettaessa tulee lähteä liikennejärjestelmätasosta, jossa kaikki kulkumuodot otetaan huomioon. Liikennejärjestelmää suunniteltaessa eri alueilla tulee muistaa eri väestöryhmät ja niiden tavoitteet. Kulkutavat on asetettava priorisointijärjestykseen eri vyöhykkeille, koska kaikkia ei voida suosia yhtä aikaa. Esimerkiksi kaupunkikeskustoissa kävely ja pyöräily kannattaa priorisoida tärkeimmiksi kulkutavoiksi. Liikennepolitiikalla voidaan siis vaikuttaa kulkutapajakaumaan. Kuvasta 30 nähdään, miten eri kulkutapojen suosiminen vaikuttaa muihin kulkutapoihin. Liikennepolitiikan kannalta tärkeimmät asiat ovat muun muassa eri kulkutapojen asema, kestävä ja tehokas liikennejärjestelmä, infrastruktuuri, liikenneturvallisuus ja -talous. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015; Vaismaa ym. 2011)



Kuva 30. Liikennepolitiikan vaikutus kulkutapajakaumaan. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014)

Uudessa liikennepolitiikassa päätökset keskittyvät palvelutasoon, minkä johdosta käyttäjä- ja asiakaslähtöisyyttä on kehitettävä. Tämä koskee myös liikennejärjestelmäsuunnittelua. Liikennepolitiikkaa kytetään yhteen elinkeinoelämän, talouden, työllisyyden ja alueiden kehittämisen kanssa. Liikenne on palvelu, jossa kaikilla käyttäjillä on omat tarpeet ja odotukset palvelua kohtaan. Tämä edellyttää muun muassa liikennejärjestelmän tehokasta käyttöä. Uudella liikennepolitiikalla pyritään siihen, että asiantuntijat, palveluntuottajat ja matkustajat tekisivät yhteistyötä. Tämän tavoitteena on parantaa asukkaiden arjen sujumista sekä yritysten kasvu- ja liiketoimintamahdollisuuksia. Liikenne palveluna -ajattelulla haetaan muutosta, jossa käyttäjät tulevat aktiivisesti mukaan liikennejärjestelmän ja uusien palveluiden suunnitteluun. Liikkuminen muodostuisi joukosta osapalveluja, jotka yhdessä toisivat liikennejärjestelmän käyttäjälle arvoa tuottavan liikkumispalvelukokonaisuuden. Julkisen sektorin rooli tulee olemaan muutoksen mahdollistaja ja toimintojen rakentaja samalla, kun yksityinen sektori vastaa palveluiden kehittämisestä. Liikennepolitiikan päämääriin kuuluu kehittää älyliikennepalveluja, joilla parannetaan liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015; Liikenne- ja viestintäministeriö 2013; Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Uuden liikennepolitiikan mukainen uudenlainen liikennejärjestelmä tukee kestäviä kulkumuotoja. Lisäksi se tukee liikennetarvetta vähentävien palveluiden ja käytäntöjen kehittämistä, kestäviin kulkumuotoihin pohjautuvaa kaupunkisuunnittelua, sekä uusiutuviin polttoaineisiin ja sähköautoihin perustuvaa moottoriajoneuvoliikennettä. Kuva 31 osoittaa, minkälaisia uusia liiketoimintamahdollisuuksia liikennejärjestelmän kehittämisestä voi syntyä. Kokeilutoiminnalla tällä alalla voidaan tunnistaa, miten erilaisia liikenteen käyttäjätoiveita kuten alhainen hinta, nopeus ja vaivattomuus voidaan toteuttaa. Kilpailukyky tulee määräytymään muun muassa hinnan ja palveluiden laadun sekä monipuolisuuden perusteella. (Tekes 2014)



Kuva 31. Liikennejärjestelmän kehittymisen tuomia liiketoimintamahdollisuuksia. (Tekes 2014)

Eri maiden liikennepolitiikka vertaillen löytyy selviä eroja. Esimerkiksi Suomessa kävely- ja pyöräilypolitiikka keskittyy lähinnä kaupunkien ja seutujen vastuulle sekä ne käsittävät lähinnä vain infrastruktuuriin liittyviä toimia. Johtavissa pyöräilymaissa, kuten Tanskassa ja Hollannissa, on luotu valtakunnallinen strategia ja ne ovat sitoutuneet kokonaisvaltaiseen kestäväan politiikkaan. Korkealaatuisen kävely- ja pyöräilyinfrastruktuurin lisäksi on otettu huomioon mm. kävelyn ja pyöräilyn markkinointi, palvelut ja maankäyttö. (Liikennevirasto 2012)

Liikennepolitiikan muutoksella voidaan saada muutettua merkittävästi kaupungin yleisilmettä ja viihtyisyyttä sekä vaikutettua kulkutapaosuuksiin ja liikenneturvallisuuteen. Kuvassa 32 on esimerkki New Yorkista, jossa osa Broadwaysta muutettiin kävelijöiden alueeksi. Samalla pyöräilyn merkitystä kulkumuotona edistettiin mm. pyöräkaistojen avulla ja moottoriajoneuvoliikenne katkaistiin kadulta kokonaan. Muutoksien ansioista jalankulkijoiden loukkaantumiset liikenteessä vähenivät 35 prosenttia ja ylinopeudet alueella vähenivät paikoitellen jopa 28 prosenttia. Pyöräilyn osuus kulkumuotona kasvoi arkena 16 % ja viikonloppuisin 33 %. (Project for Public Spaces 2015)



Kuva 32. Herald Squaren muutos "Broadway bulevardiksi". (Gehl Architevtvs 2015)

3.2 Kuljutapojen roolit liikennejärjestelmässä

Liikennejärjestelmä käsittää koko liikkumisympäristön lisäksi eri liikennemuodot eli kävelyn, pyöräilyn, joukkoliikenteen, henkilöautot ja tavaraliikenteen. Kaikilla kulkutavoilla on omat roolinsa ja paikkansa liikennejärjestelmässä, joiden pitää toimia yhdessä. Toimivassa liikennejärjestelmässä liikkumismahdollisuudet ovat sujuvia ja monipuolisia. Eri liikennemuotojen liikenneverkkojen suunnittelussa on tarkasteltava kokonaisuutta sekä toimenpiteiden vaikutuksia liikkumiseen ja liikenteen kehitykseen kulkutavoittain. Jos halutaan hillitä alueen ajoneuvoliikennettä, kannattaa kehittää yhdyskuntarakennetta, liikenneverkkoja ja -palveluja. Tämä parantaa jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kilpailukykyä sekä samalla liikenteen ja maankäytön yhteensovittamista. Jos kävely- ja pyöräilymatkojen määrä kasvaisi 20 prosenttia, vähentäisi se autolla tehtävien matkojen määrää yli 10 prosenttia. Isoissa kaupungeissa tämä vaikuttaisi selvästi koko liikennejärjestelmän toimivuuteen etenkin ruuhka-aikoina. (Helsingin seudun liikenne 2015; Vaismaa ym. 2011; Liikennevirasto 2012)

3.2.1 Kävely ja pyöräily

Kävelystä ja jalankulusta puhuttaessa on huomioitava ero, että kävelyllä tarkoitetaan ihmisen liikkumista. Jalankulku käsittää myös sauvakävelyn, rullaluistelun, hiihdon, rullalautailun ja rollaattorilla tai pyörätuolilla liikkumisen. Kävelyn rooli liikennejärjestelmässä on usein näkymätön ja sitä pidetään itsestäänselvyytenä, vaikka se on oleellisin osa toimivassa liikennejärjestelmässä. Kävely on osa jokaista matkakettua. Esimerkiksi toimivan joukkoliikenteen kannalta kävely on tärkein liityntäliikennemuoto matkaketjussa. Kävely siis yhdistää liikennejärjestelmän osat yhteen. Ilman kävelyä ei voi olla toimivaa järjestelmää. Jos kävelyyn kulkutapana halutaan panostaa, täytyy koko liikennejärjestelmän tukea sitä. Suunnittelun tulee tapahtua käyttäjän näkökulmasta. Alueilla, kuten keskustan jalankulkuvyöhykkeellä, joissa on luonnostaan paljon jalankulkua, tulee kävelyn olla ensisijainen kulkutapa. Kävely-ympäristön ja -reittien tulee olla viihtyisiä, turvallisia, esteettömiä ja sujuvia. Kävelyverkon tulee olla jatkuva ja siihen on hyvä liittää puistot ja virkistysalueet. Olosuhteita on helppo parantaa esimerkiksi leventämällä jalkakäytäviä tai tekemällä kokonaan kävelijöille tarkoitettuja alueita. Laadukkaan kävelyverkon muodostaa yhtenäiset, mahdollisimman lyhyet ja mielenkiintoiset reitit tärkeimpiin määränpäihin. (Kulkulaari 2015; Rantala ym. 2014; Vaismaa ym. 2011; Liikennevirasto 2012)

Pyörä lasketaan ajoneuvoksi. Pyöräily on kulkumuotona lähempänä autoilua kuin kävelyä, sillä pyöräilijän nopeus on noin 15–25 km/h. Pyöräily on erityisen kilpailukykyinen autoon verrattuna kaupunkiseuduilla etenkin lyhyillä muutaman kilometrin pituisilla matkoilla. Pyöräilyn kilpailukykyä on helppo parantaa tekemällä pyöräilyreiteistä nopeita ja suorita. Pyöräily on Suomessa suosittu kulkutapa etenkin kaupungin sisäisillä matkoilla ja myös yleisimpiä kulkutapoja keskustan jalankulkuvyöhykkeellä. Pyörä-

väylien laatu laahaa kuitenkin kaukana johtavien pyöräilymaiden tasosta. Pyöräilijät ja jalankulkijat liikkuvat yleensä samalla väylällä, pyörätiet ovat epäjatkuvia ja harvoissa paikoissa pyöräpysäköintiin on kiinnitetty huomiota. Korkealaatuiseen pyöräilyympäristöön kuuluvat muun muassa turvallinen ja selkeä pyöräilyverkko, toimiva pyöräpysäköinti ja opasteet (kuva 33). Pyöräilyn suunnittelun tulee tapahtua samoilla suunnitteluperiaatteilla kuin ajoneuvoliikenteen. Liikenneympäristön tulee olla pyöräilijöille yhtä looginen kuin autoilijoille. Esimerkiksi pyöräilyverkossa tulee olla selkeät pääväylät, kokoojayhteydet ja alueväylät kuten autoliikenteessä. (Ranta ym. 2014; Vaismaa ym. 2011; Metsäpuro ym. 2011)



Kuva 33. Opasteet pyöräilyn pääväylille. (The Guardian 2015)

Pyöräpysäköinti on osa pyöräilyyn liittyvää infrastruktuuria ja pyöräilymatkaa. Toimiva pyöräpysäköinti voi lisätä kysyntää. Pyöräpysäköinnin tulee sijaita asuntojen välittämässä läheisyydessä, kun taas autopysäköinti voi sijaita kauempana. Keskusta-alueilla on suositeltavaa olla useita pyöräpysäköintialueita, sillä pyöräilijän asiointisäde pysäköidystä pyörästä on keskimäärin noin 150 metriä. Tällöin voidaan huomioda helposti pyöräilijöiden reitit ja tulosuunnat, jotta pysäköintialueet saadaan mahdollisimman lähelle palveluja. Pyöräilyn edistämisen kannalta pysäköintialueiden on hyvä olla katetutuja, turvallisia ja laadukkaita. Pysäköintiin on olemassa paljon erilaisia ratkaisuja kuten yksittäiset telineet, pyöräkaapit, valvotut sisätilat ja automaattiset säilytysjärjestelmät. (Kulkulaari 2015a; Vaismaa ym. 2011)

Suomessa kävelyä ja pyöräilyä on pitkään käsitelty ja suunniteltu kulkumuotoina yhdessä. Tämän seurauksena tyypillisesti jalankulkijat ja pyöräilijät käyttävät yhdistettyä jalkakäytävää ja pyörätietä. Suojatielle tullessa kävelijöitä ja pyöräilijöitä koskevat kuitenkin eri säännöt, jonka takia kävelijät ja pyöräilijät ovat eriarvoisissa asemassa. Kävely ja pyöräily on alettu tunnistamaan ja käsittelemään omina kulkutapoinaan vasta viime

vuosina. Molemmilla kulutavoilla on eri tavoitteet liikennejärjestelmän strategiatasolla. Toisaalta on otettava huomioon, että kävely ja pyöräily ovat molemmat sosiaalisia kulkutapoja. Ne ovat tärkeimmät kulkutavat kaupunkielämän kannalta. Kävelyn ja pyöräilyn on taattava ihmisille tasa-arvoiset liikkumismahdollisuudet. Turvallinen ja esteetön liikkumisympäristö ei rajoita ikääntyneiden ihmisten koettuja liikkumismahdollisuuksia ja lasten liikkumisvapautta. Kuva 34 on Trondheimista, jossa kulkumuotojen erottelu on tehty laadukkaasti ja esteettömyys huomioon ottaen. (Vaismaa ym. 2011; Liikennevi-rasto 2012)



Kuva 34. Kävelyn ja pyöräilyn erottelu Trondheimissa. (Life in Norway 2015)

3.2.2 Joukkoliikenne

Joukkoliikenne on oleellinen osa kaupunkiseutujen liikennejärjestelmää. Joukkoliikenne on erinomainen kulkumuoto kaupunkialueilla, joissa väestömäärä ja -tiheys ovat riittävän suuria isojen matkustajamäärien kuljettamista varten. Joukkoliikenteen kysyntään ja matkojen määränpäähän vaikuttavat yleisesti kaupungin muoto ja rakenne. Tiivis yhdyskuntarakenne vahvistaa joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä. Lisäksi toimintojen sekoittuminen edesauttaa kysyntää tasaiseksi ympäri vuorokauden. Joukkoliikenneverkon tiheys vaikuttaa sen käytettävyyteen. Verkoston runkolinjat ovat nopeita ja niiden kapasiteetti on suuri. Runkolinjoja täydentää syöttö- ja poikittaislinjat. (Vaismaa ym. 2011; Sinisalo 2006; Metsäpuro ym. 2011; Rantala ym. 2012)

Joukkoliikenne takaa liikkumismahdollisuuden autottomille ihmisille ja niille, jotka omasta autosta huolimatta haluavat suorittaa matkansa esimerkiksi bussilla. Joukkoliikenne on lisäksi turvallisempi ja energiatehokkaampi kulkutapamuoto kuin henkilöauto-

liikenne. Joukkoliikenteen kilpailukykyä suhteessa henkilöautoliikenteeseen on helppo parantaa selkeällä suunnittelulla. Kilpailukyvyn ja asiakkaiden kannalta on tärkeää luoda suorat ja nopeat runkolinjat asuinalueilta kaupunkikeskustaan. Joukkoliikenteen matkustajien käyttämät pysäkit eivät välttämättä ole kävelymatkan päässä lähtöpaikasta ja määränpäästä. Pysäkkien tulee kuitenkin olla helposti saavutettavissa ja esteettömiä sekä liityntäpysäköinti on huomioitava. Liityntäpysäköinnin kehittäminen tukee matkaketjujen sujuvuutta. Kuvassa 35 on esimerkki liityntäpysäköinnistä Tukholmassa. Liityntäpysäköinnin saavutettavuuden tulee olla helppo ja selkeä autoilun ja pyöräilyn pääväyliltä. Palvelutasoa saadaan parannettua myös muun muassa matkustajainformaatiolla. (Vaismaa ym. 2011; Metsäpuro ym. 2011; Rantala ym. 2012)



Kuva 35. Katettu pyöräparkki bussipysäkillä Tukholmassa. (Kulkulaari 2015)

3.2.3 Moottoriajoneuvoliikenne

Auto on osa kaupunkiliikennettä. Henkilöautoliikenteellä on ollut vahva asema Suomen liikennejärjestelmässä 1950-luvulta lähtien. Sen takia liikennesuunnittelu on tapahtunut lähinnä autoliikenteen ehdoin. Tämän johdosta autoliikenneverkko on jatkuva ja kattava. Henkilöauton etuna on, että matkan alkamisajan, reitin ja määränpään voi valita vapaasti. Autolla pystyy nopeasti, mukavasti ja yksilöllisesti suorittamaan päivittäisiä liikukumistarpeita, jolla voidaan myös säästää päivän aikabudjettia. (Vaismaa ym. 2011; Mäntynen 2012)

Henkilöauto on tarpeellinen matkoilla, joita joukkoliikenteen palvelutaso ei pysty tarjoamaan eikä muita kulkutapavaihtoehtoja ole. Myös lapsiperheille henkilöauto voi olla välttämätön, kun kuljetettavia ihmisiä ja tavaraa on paljon. Autojen tarvitsema tila on huomattavasti suurempi kuin muilla kulkutavoilla. Esimerkiksi katu välittää 10-kertaa

enemmän jalankulkijoita tunnissa kuin täynnä matkustajia olevat autot. Auton käyttöä tulee tehostaa eli turha autolla ajaminen saada minimiin. Tämä onnistuu hyvällä liikenneverkko-suunnittelulla. Näin ollen pääväylillä liikenteen tulee olla mahdollisimman sujuvaa ja pysäköintipaikan löytäminen tulee olla nopeaa. Sujuva liikenteen ohjaaminen pääväylille vähentää samalla alempi tasoisten katujen liikennettä. (Vaismaa ym. 2011)

Kulikutavoista autoilu kuluttaa eniten energiaa. Henkilöautoliikenne aiheuttaa melkein puolet Suomen liikenteen hiilidioksidipäästöistä. Yksin autoilulle ja auton omistamiselle on olemassa vaihtoehtoja kuten kimppekyyti, taksi, auton vuokraaminen ja yhteiskäyttöautot. Näitä vaihtoehtojen autoja käyttää useampi ihminen autoa kohden ja ne ovat ajossa suuremman osan vuorokaudesta kuin yksityisauto. Samalla ne vievät paljon vähemmän tilaa käyttää kohden. (Motiva 2015a)

Sähköautot ovat yleistymässä Suomessa. Niiden etuna on välittömät, positiiviset ympäristövaikutukset etenkin kaupunkiliikenteessä, koska ne ovat pakokaasuttomia ja hiljaisia. Ne eivät kuitenkaan ratkaise liikennemäärien jatkuvan kasvun ja ruuhkautumisen ongelmaa. Muitakin erilaisia ympäristöystävällisempiä energialähteitä, kuin bensiini ja diesel, on kehitetty ja on myös käytössä. Näitä energialähteitä ovat esimerkiksi maa-, bio- ja nestekaasu, vety ja paineilma. Maa- ja biokaasu ovat hiilineutraalia, eivätkä aiheuta hiukkaspäästöjä. Vedyn hiilijalanjälki riippuu taas tuotannosta. Vetyautossa on useita etuja verrattuna sähköautoon: sen tankkaus aika on lyhyt ja toiminta-aika pitkä sekä se on varma kaikissa kelioloissa. Arvioidaan, että sähköauto on vain välietappi vetyautolle. Niiden yleistyminen kuitenkin vaatii tankkausasemien verkoston. Liikenne- ja viestintäministeriön tavoitteena on, että uudet energialähteet, kuten sähkö ja vety ajaisivat bensiinin ja dieselin ohi vuoteen 2030 mennessä. (Motiva 2015a; Turkki 2015)

Ajoneuvot ovat suurimman osan ajasta pysäköitynä, joten pysäköintiin on varattava tilaa. Pysäköinnin oikealla sijainnilla voidaan helposti vaikuttaa kulkutavan valintaan. Pysäköinnin suunnittelussa on muistettava ottaa huomioon pysäköinnin kohderyhmät: asukkaat, työntekijät ja vierailijat. Kohderyhmät vaativat erilaisia pysäköintiratkaisuja. Sujuvan ja energiatehokkaan autoliikenteen kannalta pysäköintilaitosten sijaintiin ja saavutettavuuteen tulee kiinnittää huomiota. Niihin ohjautuminen tapahtuu helposti sisään tuloväyliltä ja keskustan kehäväyliltä. Pysäköintilaitoksista tulee olla hyvät jatkoyhteydet kestäväillä kulkutavoilla. Pysäköintitalojen ja maanalaisten pysäköintilaitosten avulla saadaan vapautettua maan päältä tilaa esimerkiksi kävelylle ja pyöräilylle ja edistää alueen viihtyisyyttä. (Rantala ym. 2014; Vaismaa ym. 2011)

Yhdysvalloissa Portlandissa on käytössä kokonaisvaltainen pysäköintipolitiikka, jossa pysäköinti on kytketty tiiviisti maankäytön suunnitteluun ja talouden kehittämiseen. Portlandin keskustasta on pyritty tekemään elinvoimaisempi rajoittamalla pysäköintiä ja samalla kehittämällä joukkoliikennettä. Pysäköintilaitosten ja toimistoalueiden välille on luotu uusia city-shuttle-linjoja ja yhteiskäyttöisiä kulkutapoja. Pysäköintiä ohjataan järjestelmällä, jossa on tiedot mm. paikoista ja varauksista sekä ohjaus pitkä- ja lyhyt-

kaiselle paikoitukselle. Alueen pysäköintitulot käytetään liikennejärjestelmän ja keskustan kehittämiseen. Pysäköintimaksut toimivat siis periaatteessa paikallisina ruuhkamaksuina. (Trafix 2014)

3.3 Kaupunkiliikenteen suunnittelu

Kaupunkiliikennettä on tarkasteltava koko liikennejärjestelmän tasolta, jotta siitä saadaan ihmisläheinen. Kasvavat kaupungit ja kaupunkiseudut tarvitsevat sujuvat ja monipuoliset liikennepalvelut ja -yhteydet ollakseen kaikille käyttäjille tasa-arvoisesti saatavilla. Ihmisläheisesti suunnitellun kaupunkiliikenteen ansiosta kaupunkiympäristöstä tulee houkutteleva, viihtyisä ja turvallinen. Vaikka kaupungit ja kaupunkiseudut kasvavat väestöltään, toiminnoiltaan ja maantieteelliseltä laajuudeltaan suuremmiksi, kaupunkien on luoda ratkaisu, kuinka vähentää tarvetta tuottaa liikennettä. Samalla paikallisen vaurauden pitää säilyä ja jopa lisääntyä sekä elämänlaadun parantua. Kestävän kaupunkiliikenteen luomisessa on keskityttävä kuljettavien etäisyyksien pienentämiseen ja liikkumistarpeen vähentämiseen. Ihanteena voidaan pitää, että eri toimintojen välimatkat ovat niin lyhyet, että ne kuljetaan kävellen tai pyöräillen. Lyhyet välimatkat vähentävät autoriippuvuutta ja täten auttaa luomaan tasapuolisen liikennejärjestelmän. Kaupunkiliikenteen suunnittelussa on myös huomioitava tavaraliikenne, vaikka se lisää merkittävästi kestävämmän liikenteen vaikutuksia. Kestävän liikenteen kannalta kaupunkilogistiikkaa on tehostettava. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2015; Ympäristökomissio 2007)

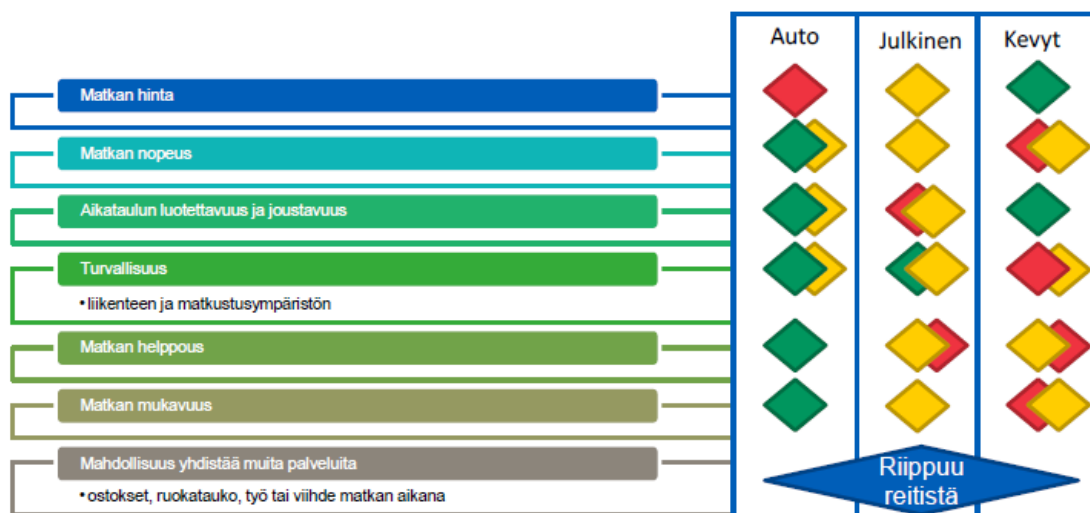
3.3.1 Liikennesuunnittelun lähtökohtia

Liikennesuunnittelu kuuluu osana yleis- ja asemakaavoituksen yhteydessä tehtävään maankäytön suunnitteluun. Liikennesuunnittelun tehtävänä on selvittää liikenteen, maankäytön ja ympäristön välisiä vuorovaikutuksia. Isot liikenneratkaisut kuten pääkatujen sijoittuminen määritellään yleiskaavassa ja osayleiskaavassa. Liikennesuunnittelun tehtävänä on liikenteen alueellinen suunnittelu, jossa osoitetaan liikenneyhteydet ja tilatarpeet asemakaavoitetulle alueelle. Nämä tarkemmat liikennejärjestelyt määritetään liikennesuunnitelmassa. Lisäksi siinä esitetään esimerkiksi kaistojen määrät ajoradalla, pysäköintialueet ja katutilan jakautuminen eri kulkumuodoille. Liikennesuunnitelman perusteella laaditaan katusuunnitelma, johon kuuluu kadun tarkka mitoitus, korkeusasema, pintamateriaalit ja istutukset sekä valaistus- ja kuivatusratkaisut. Liikennesuunnitteluun kuuluu eri osa-alueita kuten katujen liikennejärjestelyt, liikennevalot, liikenneturvallisuus, pysäköinti, liikenne-ennusteet, liikennetutkimukset ja liikennetelematiikka. Liikennesuunnittelussa on huomioitava kaikki käyttäjäryhmät eli jalankulkijat, pyöräilijät, ajoneuvoliikenne ja joukkoliikenne. Suunnittelun tavoitteisiin lukeutuu liikenteen sujuvuus ja turvallisuus, joihin pystytään vaikuttamaan esimerkiksi liikenteen ohjauksella. (Oulun kaupunki 2015f; Helsingin kaupunki 2015)

3.3.2 Liikennetarpeen arviointi

Liikkumisen tarve syntyy siitä, missä ja miten ihminen asuu, tekee työtä tai/ja käy koulua ja viettää vapaa-aikaa. Ihminen joutuu siirtymään paikasta toiseen suorittaessaan arkisia toimintoja. Liikenne on siis seurausta tarpeista eli se on johdettua kysyntää. Liikkumisen määrään ja kulkutapaan vaikuttavat yhdyskuntarakenne ja liikennejärjestelmän palvelutaso. Toiminnon luonne taas määrittää, onko matkan määränpään ja ajan kohdan suhteen joustomahdollisuuksia. Tämä näkyy myös kulkutavan valinnassa. Liikkumistarpeisiin vaikuttavat yksilön ominaisuudet, joita ovat muun muassa elämäntavat, arvot, asenteet, kokemukset, elämänvaihe, ikä, sukupuoli ja fyysiset liikkumiskyvyt. Liikennejärjestelmä sekä yksilön ja kotitalouden taloudellinen tilanne ja liikkumiseen olemassa oleva aika rajaavat yleisesti liikkumisen tarpeita ja haluja. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015; Kivari ym. 2006)

Liikkumisen valintaan vaikuttavat yhdyskuntarakenteen tehokkuus, liikennejärjestelmän tarjoamat vaihtoehdot ja eri toimintojen saavutettavuus eri kulkutavoilla. Toimintojen sijoittuminen kauas olemassa olevasta rakenteesta kasvattaa etäisyyksiä, jonka takia liikennetarve kasvaa ja autoliikenteen osuus kulkutavoista korostuu. Melkein 80 prosenttia kaikista matkoista on kotoperäisiä eli ne joko alkavat kotoa tai päättyvät kotiin. Tämän takia kodin sijainti ja toimintojen saavutettavuus kotoa eri kulkutavoilla merkitsevät eniten liikkumistavan valinnassa. Kulkumuodon valintaan vaikuttavat niiden käyttäjille tarjoamat palvelut kuten matkan hinta ja nopeus, turvallisuus sekä mahdollisuus yhdistää muita palveluja, jonka kuva 36 osoittaa. Kuvassa vihreä edustaa parasta ja punainen heikointa palvelutasoa. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015; Turvallinen kaupunki 2015a; Tekes 2014)



Kuva 36. Kulkumuotojen tarjoama palvelu käyttäjille. (Tekes 2014)

3.3.3 Liikenteen kysyntä

Liikenne on ohjattua kysyntää, johon voidaan vaikuttaa ja siihen voidaan vastata. Liikenteen kysyntään vastaaminen kohdistuu lähinnä yksittäiseen matkaan, joissain määrin matkaketjun valintaan ja jo päätetyn matkaketjun aikaisiin tapahtumiin. Odotukset ja kokemukset yksittäisten matkojen palvelutasolta vaikuttavat myös matkan alkupäähän, johon voidaan yhteiskunta- ja liikennepolitiikalla vaikuttaa. Liikenteen kysyntää hallitaan perinteisesti lailla ja säännöillä. Ne vaikuttavat suoraan liikkumiseen ja ohjaavat liikenteen kysynnän hallinnan eri osa-alueita. Liikenteen kysynnän hallinnan tärkeä keino on asenteisiin ja liikkumistottumuksiin vaikuttaminen eli liikkumisen ohjaus. (Mild ym. 2013; Motiva 2015c)

Liikenteen kysyntään voidaan vaikuttaa toimintojen sijoittamisella, hintaohjauksella ja tarjontaohjauksella. Toimintojen sijoittumisessa liikenteen ja maankäytön yhteistyö korostuu. Esimerkiksi yhtenä keinona voi olla joukkoliikenteeseen tukeutuvan tiiviin yhdyskuntarakenteen kehittäminen. Tiivis rakentaminen tekee joukkoliikenteestä kilpailukykyisen henkilöautoiluun verrattuna. Samalla lyhyet välimatkat mahdollistavat myös kävelyn ja pyöräilyn. Hintaohjauksella tarkoitetaan liikenteen hinnoittelua eli kuinka paljon ja miten käyttäjät joutuvat maksamaan liikenneinfrastruktuurin ja -palveluiden käytöstä. Taloudellisia ohjauskeinoja ovat muun muassa erilaiset verotukset, tietullit, ruuhkamaksut ja pysäköintimaksut. Näistä esimerkkinä on kuvassa 37 ruuhkamaksualue Tukholmassa, joka otettiin käyttöön ruuhkamaksut keskusta-alueella vuonna 2007. Tarjontaohjauksella tarkoitetaan liikenneinfrastruktuurin ja -palvelujen tarjontaa. Sillä voidaan vaikuttaa liikenteen sujumiseen ja liikenteen jakautumiseen eri kulkumuotoihin. Tarjontaohjaus liittyy myös joustoihin. Tarjoamalla eri vaihtoehtoja matkaketjun muodostamiselle käyttäjillä on mahdollisuus valintoihin liikkumispäätösten suhteen. (Mild ym. 2013; Motiva 2015c)

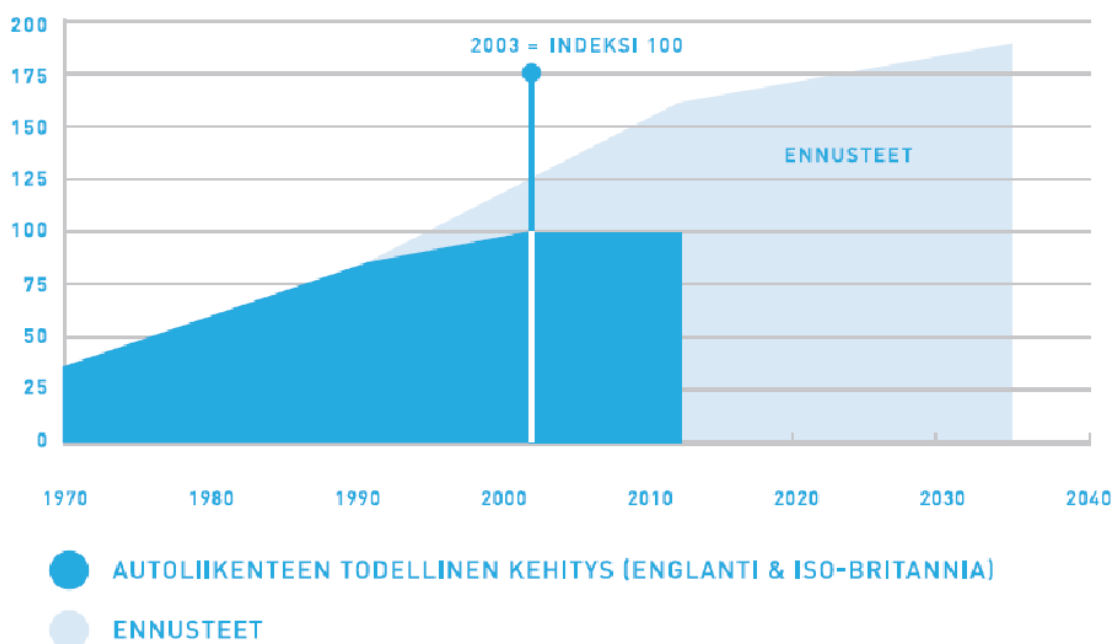


Kuva 37. Ruuhkamaksualue Tukholmassa. (Helsingin Sanomat 2015)

Liikenteen kysyntään vastaamisen keinoja ovat liikenteen ohjaus, infrastruktuuri ja palvelut. Liikenteen ohjauksella voidaan vaikuttaa kysynnän ajoittumiseen ja sijoittumiseen. Tällä pyritään saamaan liikennejärjestelmän välityskapasiteettia tehokkaampaan käyttöön. Väylien ja liikennepalvelujen toiminnallisiin ja teknisiin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa infrastruktuuri-investoinneilla, hoidolla ja ylläpidolla sekä kaluston ja oheispalvelujen laadulla. Nämä vaikuttavat erityisesti koettuun palvelutasoon, joka on asiakastytyvyyden mittari ja samalla mahdollinen ohjauskeino. (Mild ym. 2013)

3.3.4 Liikenne-ennusteet ja liikennemallit

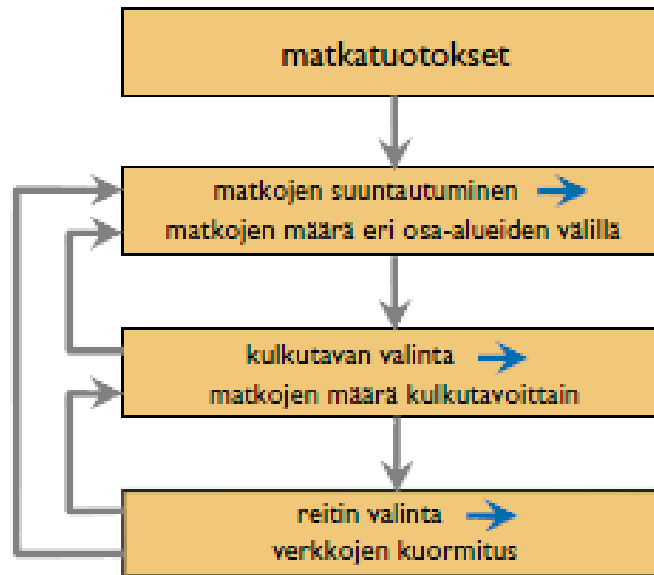
Liikenne-ennusteet ja liikennemallit ovat merkittävimpiä liikennesuunnittelun osa-alueita, joiden perusteella suunnitelmia tehdään. Liikennejärjestelmäsuunnitelmaa tehtäessä sekä liikenneväyliä suunniteltaessa ja kehittäessä pitää arvioida liikenteen tulevaa kehitystä. Maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämisen liikenteellisten vaikutusten arviointiin tarvitaan liikenne-ennustemalleja. Liikenne-ennusteilla arvioidaan muun muassa liikenteen sujuvuutta tulevaisuudessa. Ennusteita tulkittaessa on kuitenkin muistettava, että ne ovat vain suuntaa antavia. Liikenneinvestointien 10–20 vuoden aikavälin kysyntäennusteet ovat olleet tavallisesti väärässä 20 prosenttia tai jopa enemmän kuten kuvasta 38 voidaan nähdä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015, Helsingin seudun liikenne 2015; Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014b)



Kuva 38. Liikenteen toteutunut ja ennustettu kehitys. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014)

Liikenne-ennusteet ja mallit perustuvat ns. neliporrasmallin osa-alueiden ennustamiseen. Nämä osa-alueet ovat matkatuotokset, matkojen suuntautuminen, kulkutavan valinta ja reitinvalinta. Osa-alueiden lisäksi kuvasta 39 käy ilmi näiden vuorovaikutussuhteet. Viime vuosina on kehitetty lisäksi liikenteen ja maankäytön vuorovaikutusmalleja.

Niiden avulla pyritään selvittämään, miten saavutettavuus ja sen muutokset vaikuttavat maankäytön kehitykseen ja miten maankäytön kehitys vaikuttaa liikenteen kysyntään. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015, Kalenoja ym. 2008)



Kuva 39. Neliporrasmalli. (Kalenoja ym. 2008)

Yksinkertaisimmat liikenne-ennusteet voidaan tehdä matkatuotosten perusteella. Ennusteiden avulla arvioidaan katujen liikennemääriä. Autoliikenteen malleissa ei tarvitse tutkia kulkutavan valintaa eli ennustamisessa ei käytetä kaikkia neliporrasmallin osa-alueita. Esimerkiksi uuden katuyhteyden liikennemäärän arvioimiseen riittää reitinvalinnan muutosten tarkastelu. Lyhyen aikavälin ennusteet perustuvat yleensä havaittuun nykytilanteeseen ja kasvukertoimeen. Niiden avulla voidaan arvioida muun muassa liittymän toimivuutta simulointiohjelmassa. Liikennevirtaennusteita tarvitaan matkojen määrien ja suuntautumisten arvioimiseen. Tulokset voidaan asettaa liikenneverkolle, jonka avulla saada alueiden välisiä tai liikenneverkon osia koskevia liikennemääräennusteita. (Kalenoja ym. 2008)

Liikennemalleilla ennustetaan yleensä kokonaisen tunnin tai vuorokauden liikennemääriä. Liikennemalli on myös kuvaus matkustusvalinnoista. Liikennemallilla kuvataan tämän hetken liikkumistottumuksia ja siirretään sen perusteella tehty kysyntämalli tulevaisuuden liikennetarjontaan. Mallit eivät ota huomioon esimerkiksi ihmisten asenteita ja ajankäyttötottumuksen muutoksia, joten se olettaa kulkutapavalintojen tapahtuvan tulevaisuudessa samoin kuin tällä hetkellä. Liikennemallien tulokset ovat lähinnä heijaste nykyisestä tilanteesta tulevaisuuteen. Tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon, että ennusteiden oletukset, kuten maankäytön muutokset, saattavat kehittyä eri tavalla kuin on oletettu. Liikenteen kysyntämalleilla voidaan kuvata ja ennustaa matkojen määriä ja niiden suuntautumista. Tarjontamalleilla kuvataan myös, miten eri kulkumatkoilla voi-

daan matkoja suorittaa. Sillä kuvataan tie- ja katuverkkoa tai koko liikennejärjestelmää. (Kalenoja ym. 2008)

Simulointimenetelmillä arvioidaan nykyään liikenteen sujuvuutta. Siinä seurataan yksittäisen ajoneuvon, liikenneympäristön ja niiden välistä vuorovaikutusta tietyllä ajanjaksoilla. Sen tuloksia käytetään esimerkiksi liittymien suunnittelussa. Simulointia ja liikennemallia käytetään paljon yhdessä, sillä liikennemallista saatavat liikennemäärät ovat simuloinnin kannalta tärkeimmät lähtötiedot. Simuloinnin ja liikennemallinnuksen tyylisten ohjelmistojen avulla voidaan myös selvittää reitinvalintaa esimerkiksi simuloimalla laajempaa liikenneverkkoa ruuhkatilanteessa. (Kalenoja ym. 2008)

3.3.5 Esteettömyys

Lähes kolmasosalla liikennejärjestelmää käyttävistä ihmisistä on esteitä liikkumisessa eli heidän taidot, kyvyt ja edellytykset liikkumiseen kaipaavat erityistä huomiota. Nämä ihmiset voivat olla riippuvaisia toisten ihmisten avusta tai heidän liikkuminen on vaivalloista, jonka takia he joutuvat rajoittamaan liikkumistaan. Esteetön liikkumisympäristö on perusedellytys kaikkien väestöryhmien tasa-arvoiseen ja itsenäiseen liikkumiseen sekä laadukkaan ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaate. Esimerkiksi huonolaatuinen väylien kunnossapito voi estää ikääntyneiden liikkumisen kokonaan. Esteettömässä ympäristössä kulkureitit ja -väylät ovat katkeamattomia, helppokulkuisia ja hyvin hahmotuvia. Lisäksi katujen ylityspaikkojen tulee olla turvallisia sekä rakennusten, pysäkkien ja julkisten alueiden hyvin saavutettavissa olevia. Liikkumismahdollisuuksia voidaan parantaa selkeällä, yhtenäisellä ja jatkuvalla liikenneympäristöllä, jossa on hyvä valaistus ja kontrastierot. (Rantala ym. 2012; Esteettömyystiedon keskus 2015; Liikenneviirasto 2014)

Esteettömyyttä ja eri jalankulkijaryhmien olosuhteita voidaan parantaa merkittävästi liikennemuotojen erottelulla. Pyöräily ja jalankulku voidaan erottaa autoliikenteestä selkeällä ja kaikissa olosuhteissa havaittavalla reunatuella tai eri materiaaleilla. Jalankulku ja pyöräily voidaan taas keskenään erottaa toisistaan erilaisilla päällysmateriaaleilla, istutuskaistalla tai tasoerolla. Liikennemuotojen erottelun vaihtoehtona voi olla liikenteen rauhoittaminen autoliikenteen nopeuksia alentamalla ja sen määrään vaikuttamalla esimerkiksi teknisien ratkaisujen avulla. Suojateiden ja pyöriteiden jatkeiden tulee täyttää esteettömyyden vaatimukset, jotka koskevat esimerkiksi tasoeroja. Kuvassa 40 on turvallinen suojatieratkaisu, jossa on jalankulkijat ja pyöräilijät erotettu toisistaan sekä jalankulkijoiden puolelle on tehty suora ja luiskattu reunakivi. Esteettömiä pyöräilyväylyä koskevat samantaiset tarpeet kuin jalankulkuympäristöä, joita ovat muun muassa suorat ja selkeät reitit, turvalliset tienylitykset ja näkemät sekä tasaisuus ja kynnyksettömyys. (Viinikainen ym. 2002)



Kuva 40. Esteetön suojatieratkaisu Tukholmassa. (Kaupunkifillari 2015)

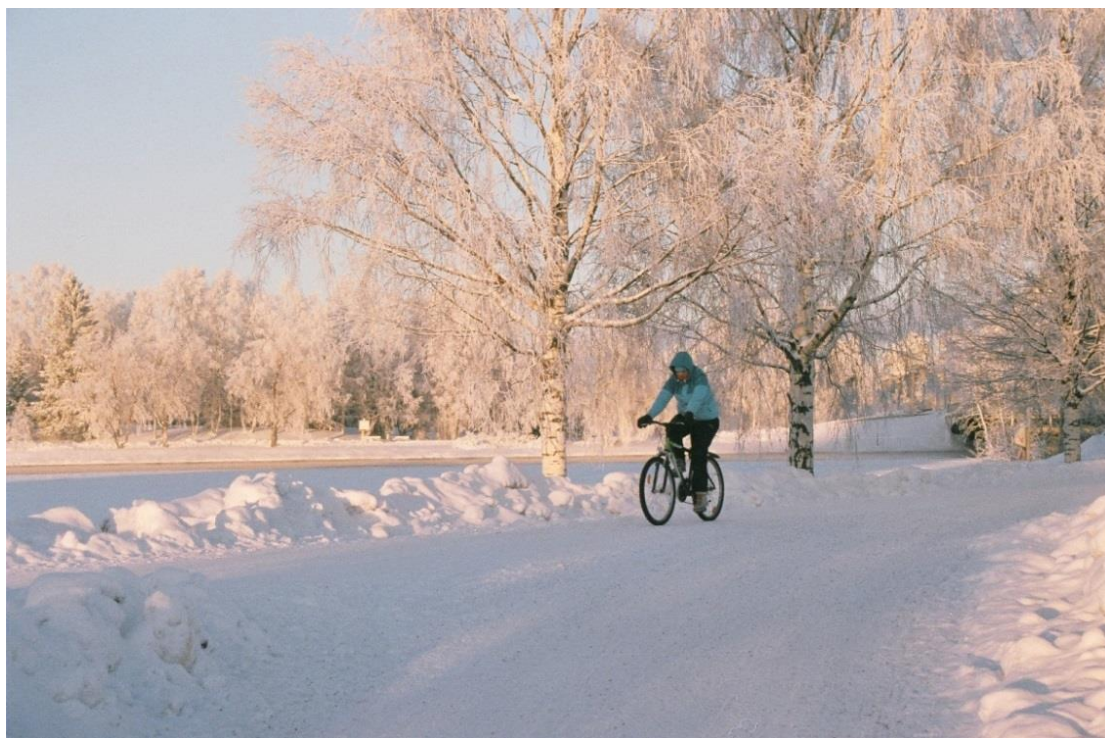
Joukkoliikenteessä esteettömyys koostuu kaikista käytettävissä olevista liikennevälineistä ja niitä palvelevista rakenteista ja rakennuksista. Tähän lukeutuu myös välttämättömän tiedon kuten joukkoliikenteen aikataulujen saatavuus kaikille. Esimerkiksi pysäkeiltä on löydettävä tietoa joukkoliikenneaikatauluista. Pysäkeille tulevien kulkuväylien on oltava esteettömiä ja vaarattomia. Pyörätien on hyvä kulkea pysäkin takaa. (Esteettömyystiedon keskus 2015; Viinikainen ym. 2002)

3.3.6 Kestävien kulkutapojen edistäminen

Kestävien kulkutapojen edistäminen ja tasapuolisuus kuuluvat hyvään liikennesuunnitteluun, jonka tavoitteena on liikenteen haittavaikutusten minimoiminen. Ympäristön huomioon ottaminen on osa vastuullista liikkumista. Kestävät kulkutavat ovat ympäristön ja yhteiskunnan kannalta edullisia. Jotta ihminen käyttäisi kestäviä kulkutapoja eli pyöräilyä, kävelyä ja joukkoliikennettä yksityisautoilun sijaan, täytyy niistä tehdä kilpailukykyisiä. Kestävien kulkumuotojen edistäminen vähentää liikenteen ympäristöhaittoja ja liikenteen ruuhkautumista sekä parantaa liikenneturvallisuutta. 2000-luvulla liikennepoliitiikan linjaukset ovat muuttuneet Suomessa ja kansainvälisesti. Liikennepoliitikassa korostetaan nykyään kestävien kulkutapojen olosuhteiden kehittämistä ja niiden kulkutapaosuuksien kasvattamista. (af Hällström 2006; Vaismaa ym. 2011)

Auton käytön tehostaminen sekä henkilöautoliikenteen rajoittaminen ja sen vaikeuttaminen tietyillä alueilla edesauttavat kestävien kulkutapojen edistämistä. Autoliikenteen pääväylien tulee olla tällöin sujuvia, jotta autoilijoiden on kannattavaa kiertää niiden kautta. Vaikka autoliikennettä pyrittäisiin rauhoittamaan, pitää silti esimerkiksi tavarakuljetusten toimittaminen turvata. Yksityisautoilun vähentäminen on myös tehokkain tapa vähentää ympäristölle haitallisia päästöjä. (af Hällström 2006; Vaismaa ym. 2011)

Pyöräily on nopein kulkumuoto alle 7 kilometrin matkoilla taajamissa. Pyöräily on saasteeton kulkumuoto ja se on tehokasta terveysliikuntaa. Ympärivuotinen, turvallinen pyöräily edellyttää hyvien varusteiden lisäksi hyviä pyöräteitä ja niiden kunnossapitoa. Jos pyörätiellä ei ole talvikunnossapitoa, tulee pyöräilijöiden käyttää ajorataa. Tämä ei kuitenkaan paranna turvallisuuden tunnetta. Korkealla pyöräteiden talvihoitotasolla saadaan helposti nostettua talvipyöräilyn suosiota. Kuvassa 41 on esimerkki Oulusta, jossa pyöräliikenteen talvikunnossapito on priorisoitu korkealle. (af Hällström 2006)

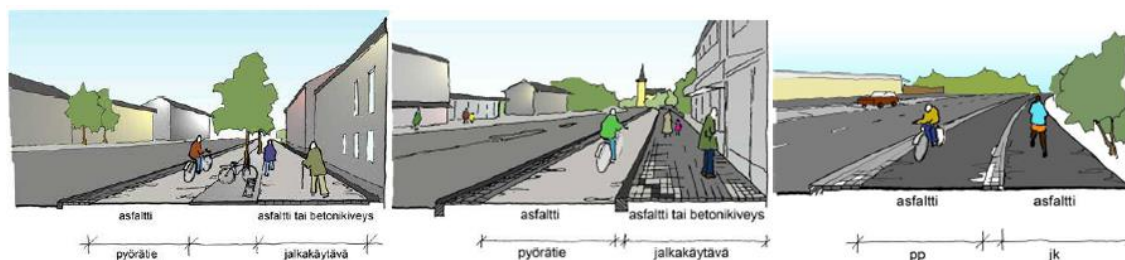


Kuva 41. Talvipyöräilyä Oulussa. (Liikennementori 2015)

Sähköpolkupyörä on maailmalla yleistynyt ajoneuvo, jota voidaan pitää polkupyörän ja mopon välimuotona. Se on vaivaton ja nopea tapa liikkua noin 10 kilometrin matkoja. Sähköavusteisuus toimii näissä vain poljettaessa alle 25 km/h nopeudella. Sähköavusteisuus helpottaa erityisesti iäkkäämpien ihmisten pyöräilyä. Sähköpyörän akun kapasiteetti heikkenee pakkasella, jonka takia akkua kannattaa säilyttää lämpimässä sisätilassa. Muita sähkökäyttöisiä ajoneuvoja, joita on myös olemassa, ovat esimerkiksi sähkömopot ja sähköpotkulaudat. Maailmalla paljon yleistynyt Segway on seisaaltaan ajettava kaksipyöräinen. Se on suunniteltu kuljettamaan yhtä ihmistä kerrallaan ja sitä ohjataan itse. Huippunopeus tällä on noin 20 km/h. (Motiva 2015b)

Pyöräilyn pää- ja aluereiteillä suurimpien kaupunkien keskustojen jalankulkuvyöhykkeellä pyöräily on erotettava aina näkyvyyden ja pyöräilyverkon toiminnallisen luokittelun erottuvuuden vuoksi. Erotteluun vaikuttavat myös käyttäjämäärät poikkileikkauksen huipputunnin mukaan. Erottelun tarve on myös esim. nopean pyöräilyn reiteillä ja alueilla, joilla on paljon lapsia, toimintarajoitteisia ja iäkkäitä henkilöitä. Yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä kuljetaan jalankulkijoiden ehdoin, joten se ei sovellu väylätyypiltään pyöräilyn pää- ja aluereiteille. Pyöräilijän on varauduttava koko ajan jalankulkijoiden arvaamattomiin liikkeisiin, mikä vaatii jatkuvaa jarruttelua ja kiihdyttelyä. Tämä hukkaa pyöräilijän energiaa ja pienentää samalla pyörällä saavutettavaa etäisyyttä. (Liikennevirasto 2014, Helsingin polkupyöräilijät ry 2014)

Pyörätie ja jalkakäytävä voidaan erottaa toisistaan leveällä erottelukaistalla, tasoerotte- lulla, päällystemateriaalierottelulla, tiemerkinäerottelulla tai kiveraidalla. Kuvassa 42 on esimerkkejä näistä jalankulun ja pyöräilyn keskinäisistä erottelutavoista. Pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen Oulun keskustassa -selvityksessä keskustan ruutukaava-alueen ulkopuolella suositeltava väylätyyppi on kaksisuuntainen pyörätie, jonka rinnalla on erillinen jalkakäytävä. Kaupunkialueella pyöräily erotetaan myös autoliikenteestä yleensä pää- ja kokoojakaduilla sekä kaksiajorataisilla kaduilla. Erottelutarpeeseen vaikuttavat autoliikenteen määrä ja nopeus. (Liikennevirasto 2014)



Kuva 42. Leveä erottelukaista, tasoerotte- lulla ja kiveraidalla erottelu. (Liikennevirasto 2014)

Turvallinen jalankulkuympäristö on perusedellytys ympärivuotiselle kävelylle. Eri kävelymuodot on otettava huomioon yhteen sovittaessa niitä pyöräilyn ja autoliikenteen kanssa. Hyvässä kävely-ympäristössä ei ole haitallisia katukorokkeita, risteysalueet ovat turvallisia sekä katutila on valoisa ja esteettinen. Jalankulkuvyöhykkeellä kannattaa myös panostaa älykkäisiin liikennevaloihin, luiskiin ja kaiteisiin, monipuolisiin palveluihin sekä katujen auraamiseen ja hiekoittamiseen talvella. Kävelyn edistäminen lisää kaupunkien elinvoimaa. Kävelyn kilpailukykyä suhteessa muihin kulkutapoihin voidaan lisätä oikoreiteillä kortteleiden ja puistojen läpi tai rakentamalla kävelysilloja vesistöjen ja autoliikenteen pääväylien yli. (af Hällström 2006)

Pyöräilyn ja kävelemisen edistämisen viiteen osa-alueeseen kuuluvat politiikka, instituutio, infrastruktuuri, aktivointi ja seuranta. Kävelyn ja pyöräilyn edistämiseksi on luotava oma strategiansa, jossa on tavoitteet hyvälle kaupunkielämälle. Näiden kulkutapojen edistäminen ei onnistu ilman, että niille osoitetaan määrärahoja. Instituutiolla tarkoi-

tetaan, että liikennejärjestelmän suunnittelussa pitää olla toimiva organisaatio ja on laaja-alaista yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Suunnittelussa on siis oltava mukana muitakin toimijoita kuin liikennesuunnittelijoita. Infrastruktuurissa tiiviillä maankäytöllä ja toimintojen sijoittamisella voidaan tukea kävelyä ja pyöräilyä. Muita oleellisia seikkoja liikennejärjestelmässä on selkeä väyläverkoston hierarkia, verkon jatkuvuus ja väylien toimivuus, pyöräilyn ja kävelyn pääväylien korkea laatutaso ja kunnossapito. Aktivoinnilla tarkoitetaan markkinointia, tiedottamista ja palveluja. Näihin kuuluvat esimerkiksi tapahtumien ja tempausten järjestäminen, liikkumisen ohjaus, internet-, mobiili- ja karttapalvelut sekä pyörien vuokraus- ja huoltopalvelut. Seuranta ja tilastointi ovat tärkeitä kehittämistyön laadun varmistamisen kannalta kunnissa ja valtakunnallisesti. Pyöräilijöiden ja kävelijöiden määriä voidaan seurata kuten myös budjettia. Kävelyn ja pyöräilyn kehittämiseen eteen tehtyjen parannustöiden vaikutuksia tulee myös arvioida. Toimiva seuranta helpottaa kehitystyötä jatkossa. (Vaismaa ym. 2011)

Joukkoliikenne on ympäristöystävällisempi kulkutapa kuin henkilöautoilu. Sen päästöt ovat huomattavasti pienemmät henkilökilometriä kohden kuin yksityisautoilun. Joukkoliikenteen käytön edellytyksiä ovat yhteyksien sujuvuus ja riittävä kapasiteetti. Joukkoliikenteen yhdistäminen kävely- ja pyöräilyväylien kanssa muodostaa joustavan paikallisliikenteen verkon. Liikennejärjestelmän kannalta joukkoliikenteen palvelutasoa on helppointa kehittää. Palvelutaso koostuu matka-ajasta, matkan laatutekijöistä ja liikennejärjestelmän ominaisuuksista. Matka-aikaan sisältyvät odottelu-, kävely-, odotus-, ajo- ja vaihtoajat. Matkan laatutekijöitä ovat esimerkiksi ympäristö, toimintojen selväpiirteisyys, informaatio ja palvelut. Liikennejärjestelmän ominaisuuksiin kuuluvat tasapuolisuus, vuorovälit, liikennöintiaika, vaihtojen lukumäärä ja hallittavuus. Palvelutasoa voidaan parantaa esimerkiksi esteettömyyden kannalta panostamalla korotettuihin pysäkkeihin ja matalalattiabusseihin. Tämä edistää samalla sosiaalista tasapuolisuutta. Joukkoliikenteen kehittämisellä voidaan edesauttaa myös kaupunkien kehittämistä. (af Hällström 2006; Sinisalo 2006)

3.4 Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus

Maankäyttö ja liikennejärjestelmä ovat toisistaan riippuvaisia, koska maankäytöllä vaikutetaan oleellisesti liikenteen kysyntään. Maankäytöllä ohjataan liikennejärjestelmän muodostumista, sillä sen suunnittelulla vaikutetaan toimintojen ja väylien sijoittumiseen, jotka muodostavat liikennetarpeen synnyn. Toisaalta jo olemassa olevat liikenne-ratkaisut ja alueen liikenteellinen saavutettavuus voivat rajata maankäytön suunnittelua ja uusien toimintojen sijoittumista. Hyvä maankäytön suunnittelu vähentää liikkumistarvetta ja täten samalla parantaa liikenneturvallisuutta. Eri kulkutapojen kilpailukyky ja niiden käyttökelpoisuus ovat myös kytköksissä maankäyttöön. (Vaismaa ym. 2011a; Vaismaa ym. 2011b)

Aluerakenteella tarkoitetaan asumisen, palveluiden, tuotannon ja työpaikkojen, vapaa-ajanalueiden sekä liikennejärjestelmien sijoittumista ja näiden välisiä toiminnallisia

vuorovaikutussuhteita. Liikennejärjestelmä kytkee eri toiminnot ja alueet toisiinsa. Tämän takia aluerakenteen ja liikennejärjestelmän vuorovaikutus on voimakas. Liikennejärjestelmä vaikuttaa aluekehitykseen, mutta aluekehitys heijastuu liikennejärjestelmän kehitystarpeissa. Suomessa aluerakenne tiivistyy, jonka takia kaupunkiseudut kasvavat ja samalla syrjäinen maaseutu tyhjenee. Tämä aiheuttaa ongelmia esimerkiksi peruspalveluiden saatavuudessa sekä liikenneverkon huoltamisessa ja kehittämisessä. (Vaismaa 2015; Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014a)

Aluerakenteen tiivistyessä kuitenkin yhdyskuntarakenne hajaantuu. Rakentamalla kaupunkia sisäänpäin eli täydennysrakentamisella etäisyydet pysyvät lyhyempinä ja väestötiheys on suurempi kuin rakentamalla kaupunkia ulospäin. Esimerkiksi Alankomaissa kaupunkien tiivistämisen ansiosta yli 80 prosenttia kaupunkien asukkaista asuu kolmen kilometrin päässä keskustasta. Lisäksi laadukkaan pyöräilyväylästä ja alueen taseisuuden ansiosta kaupunkien sisäisistä matkoista 60 prosenttia tehdään pyörällä. Suomessa on myös viime vuosina alettu panostaa maankäytön tiivistämiseen. Kauas keskustasta rakennetut uudet asuinalueet eivät tue kestävä liikennejärjestelmän kehittämistä. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014; Vaismaa ym. 2011; Vaismaa ym. 2011b)

Kävely ja pyöräily edistämisen mahdollisuuksiin vaikutetaan jo maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa. Maankäytöllä luodaan edellytykset näiden kulkutapojen kilpailukyvyille esimerkiksi varaamalla tilaa suorille pyöräilyväylille kaavoituksen yhteydessä. Pyöräilyn tavoiteverkko on syytä määrittää jo yleiskaavavaiheessa. Tiivis ja ehyt yhdyskuntarakenne, jossa etäisyydet ovat lyhyitä toimintojen sekoittumisen ansiosta, tukee kävelyn ja pyöräilyn edistämistä. (Vaismaa ym. 2011a; Liikennevirasto 2014; Kanninen ym. 2010)

Joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä voidaan parantaa oikeiden maankäytön ratkaisujen avulla. Joukkoliikenteen kannalta maankäyttö tulee suunnitella siten, että reittien varrella on riittävät asukas- ja työpaikkamäärät. Asukastiheyden tulee olla yli 20 as/ha, jotta alue olisi kannattava joukkoliikenteen kannalta. Tiivis yhdyskuntarakenne parantaa siis joukkoliikenteenkin edellytyksiä. Paljon henkilöautoliikennettä synnyttävät toiminnot on kannattava sijoittaa olemassa olevien joukkoliikennereittien varrelle. Kehittämällä joukkoliikennettä keskusta-alueet säästyvät pysäköintipaikkojen rakentamiselta lisääntyvälle liikennemäärälle. Tällöin kaupunkitila voidaan käyttää muuhun kuin yksityisautoilun tarpeisiin. Pysäkkien järkevä sijoittelu varmistaa pysäkkien hyvän saavutettavuuden. (Vaismaa ym. 2011a; Kanninen ym. 2010; Joensuu 2011)

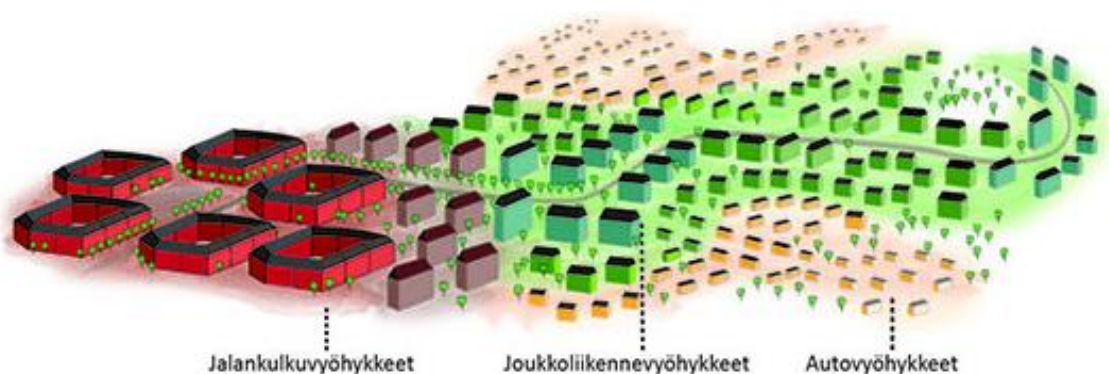
3.4.1 Yhdyskuntarakenne ja sen vyöhykkeet

Yhdyskuntarakenne on työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupungin osan tai muun taajaman sisäinen rakenne. Siihen lukeutuu väestön ja asumisen, työpaikkojen ja tuotantotoiminnan, palveluiden ja vapaa-ajan alueiden sekä näitä yhdistävien

liikenneväylien ja teknisen huollon verkostojen sijoittuminen ja niiden keskinäinen suhde. (Ympäristö 2015)

Yhdyskuntarakenteella, kulkuyhteyksillä ja liikkumisympäristöllä voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuden lisäksi kulkutavan valintaan. Hyvällä maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa liikenteen kasvuun ja samalla liikenneturvallisuuteen. Toimintojen sijoittuminen lyhyille etäisyyksille toisistaan vähentää liikennetarvetta ja hillitsee yksityisautoilun määrän kasvua. Turvallisesti järjestetty pyöräily, jalankulku ja joukkoliikenne ovat perusedellytys henkilöauton kulkutapaosuuden kääntämiseksi laskuun. Samalla liikenneturvallisuus paranee ja ympäristöhaitat vähenevät. Toimiva yhdyskuntarakenne ei välttämättä johda liikennetarpeen vähenemiseen. Ihmiset tarvitsevat elämyksiä ja palveluita, joita voidaan hakea kauempaakin kuin lähiympäristöstä. Liikkumiseen käytetty aika on yleensä vakio kaikissa kaupungeissa ajankohdasta riippumatta. Jos välttämättömät toiminnot ovat lyhyen etäisyyden päässä, kulkumuodoksi on helppo valita kävely tai pyöräily. (Turvallinen kaupunki 2015b)

Asumisen hajautuminen on monelta kannalta haitallista. Se on kallista, yksipuolista ja ympäristölle haitallista. Ympäristön kannalta hajakenttäminen hajottaa metsä- ja pelto-alueita, jolloin se yleensä saattaa pilata maisema- tai kulttuuriympäristöä. Kunnallisten palveluiden järjestäminen on kallista ja yksityisten palveluille ei ole tarpeeksi kysyntää hajautuneessa rakenteessa. Hajautunut yhdyskuntarakenne lisää riippuvuutta henkilöautoihin ja heikentää joukkoliikenteen toimintakykyä. Hajautunut yhdyskuntarakenne kasvattaa henkilöliikennemääriä, jotka näkyvät liikenneonnettomuuksien määrän nousuna. Henkilöautojen varaan rakennettu ympäristö koetaan yleensä epämiellyttäväksi ja turvattomaksi. Tämä vaikuttaa eri väestöryhmien tasapuolisiin liikkumismahdollisuuksiin, jolloin autottomat ja ikääntyneet ovat vaarassa syrjäytyä. (Vaismaa 2015; Turvallinen kaupunki 2015b; Ympäristö 2015)



Kuva 43. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet. (Ympäristö 2015)

Yhdyskuntarakenne voidaan jakaa vyöhykkeisiin, jotka ovat jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhyke, kuten kuvassa 43. Ne kuvaavat eri liikkumismuotomahdollisuuksia alueella. Vyöhykkeet eroavat toisistaan asukastiheyden, toimintojen erilaisuuden ja kulkutapojen käytön mukaan. Vyöhykejaottelun tavoitteena on maankäytön ja liikenteen

suunnittelun yhteistyö, täydennysrakentamisen tukeminen ja rakentamisen ohjaaminen siten, että yksityisautoilu vähenee. (Kalenoja ym. 2008; Ristimäki ym. 2013; Mäntynen 2012)

Jalankulkuvyöhykkeeseen kuuluvat kaupungin kaupallinen ydinkeskusta ja sen ympärillä 1–2 km säteellä oleva alue. Jalankulkuvyöhykkeellä asuu paljon ihmisiä ja siellä sijaitsee monipuolisia palveluja ja toimintoja, jotka ovat lähellä toisiaan. Lyhyiden etäisyyksien ansiosta suurin osa matkoista tehdään kävellen ja autonomistus on suhteellisen vähäistä. Tyypillisesti joukkoliikenteen osuus on korkea etenkin suurilla kaupunkiseuduilla, koska joukkoliikenneyhteydet ovat kattavia. Jalankulkuvyöhykkeen ympärillä noin 3 km:n säteellä ydinkeskustasta on reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä pyöräilyn rooli korostuu ja se on kulkutapana merkittävämpi kuin muilla vyöhykkeillä. Reunavyöhykkeeltä on hyvät jalankulku- ja pyöräily-yhteydet jalankulkuvyöhykkeelle. Näillä vyöhykkeillä on tärkeää minimoida henkilöautoliikenteen aiheuttamat haitat kuten onnettomuusriskit, pakokaasut ja melu. (Kalenoja ym. 2008; Turvallinen kaupunki 2015; Kanninen ym. 2010; Mäntynen 2012)

Joukkoliikennevyöhyke sijaitsee yli 2 km:n päässä kaupunkikeskustoista. Tällä vyöhykkeellä joukkoliikenteen palvelutaso on erinomainen, joten se on kilpailukykyinen verrattuna henkilöauton käyttöön. Joukkoliikennevyöhykkeet ulottuvat pysäkeiltä 400 metrin etäisyydelle. Tälle vyöhykkeellä asukastiheyden tulee olla riittävä joukkoliikenteen järjestämisen kannalta. Maankäytön suunnittelun avulla voidaan luoda nauhamaisia vyöhykkeitä, jolloin joukkoliikenteelle on helppo muodostaa linja kulkemaan tällä alueella. Joukkoliikennevyöhykkeellä on hyvä sijaita erilaisia toimintoja, jotka luovat erilaista kysyntää ympäri vuorokauden ja samalla tasoittavat joukkoliikenteen kysyntää. (Kalenoja ym. 2008; Ristimäki ym. 2013; Kanninen ym. 2010; Mäntynen 2012)

Autovyoöhykkeellä tarkoitetaan jalankulku- ja joukkoliikennevyöhykkeen ulkopuolelle jäävää aluetta, joka ei täytä muiden vyöhykkeiden kriteereitä. Tämän vyöhykkeen alueita voi sijaita lähellä keskustaakin, mutta joukkoliikenteen palvelutaso ei ole enää kilpailukykyinen yksityisautoiluun verrattuna. Autovyoöhyke on yleensä hyvin pientalovaltaista aluetta. (Turvallinen kaupunki 2015; Kanninen ym. 2010; Mäntynen 2012)

3.4.2 Kohti eheytynyttä yhdyskuntarakennetta

Suomessa yhdyskuntarakenne on monin paikoin hajautunut ja samalla liikenne on kasvanut. Yhdyskuntarakenteen kehittäminen keskittyy lähinnä jo valmiiseen lisäämiseen. Tämän takia on tunnistettava nykyisen rakenteen mahdollisuudet tehdä kestävä kehityksen mukaista uutta rakennetta. Eheyttämisen tavoitteena on taata ihmisten tarvitsemien välttämättömien palveluiden saavutettavuus, toimiva joukkoliikenne, liikkumistarpeen väheneminen ja ilmastomuutoksen hillitseminen. Eheytyvä yhdyskuntarakenne kuuluu valtakunnalliseen alueidenkäyttötavoitteisiin. Tämä edellyttää olemassa olevien yhdyskuntarakenteiden hyödyntämistä sekä kaupunkiseutujen ja taajamien eheyttämistä.

Tiivistämällä yhdyskuntarakennetta olemassa olevia rakenteita hyödyntämällä voidaan säästää maa-alaa, luonto- ja kulttuuriarvoja. Yhdyskuntarakennetta eheyttäessä eri toiminnot kuten työpaikat, asuminen, palvelut ja vapaa-ajan toiminnot kannattaa limittää, jotta liikkumistarve vähenee. Sen avulla voidaan välttää liikenteen rajoittamista, joka yleensä koetaan negatiiviseksi muutokseksi. (Tampereen kaupunki 2009; Mäntynen 2012)

Täydennysrakentaminen on yksi parhaista keinoista eheyttää ja luoda ympäristöä säästävää yhdyskuntarakennetta. Yhdyskuntarakenteen vyöhyketarkastelua voidaan hyödyntää alueiden löytämisessä, joissa kannattaa tiivistää rakennetta täydennysrakentamisen keinoilla. Kuvassa 44 on esimerkki täydennysrakentamisesta, jonka ansiosta alueen rakenne tiivistyy. Täydennysrakentaminen voi auttaa palveluiden säilymisessä alueella ja samalla myös houkutella uusia palveluita. Rakentamattomilla ja vajaasti rakennetuilla tonteilla on eniten täydennysrakennuspotentiaalia. Vanhoja rakennuksia kannattaa myös hyödyntää. Esimerkiksi vanhojen teollisuuskortteleiden vapautuessa ne voidaan muuttaa asumiselle ja palveluille. Käyttötarkoitusta voidaan muuttaa myös, jos kaupungissa on kaavoitettu liikaa tonttimaata esimerkiksi julkisille palveluille tai parkkipaikoiksi. Rakennettuja, tyhjilleen jääneitä tiloja voidaan myös tapauskohtaisesti purkaa. Tällöin tilalla voidaan kehittää paremmin tarvetta vastaavaa rakentamista. Täydennysrakentamista voidaan tehdä olemassa oleviin rakennuksiin kuten uuden asuin kerroksen rakentaminen kerrostalon katolle. (Turvallinen kaupunki 2015b; Tampereen kaupunki 2009)



Kuva 44. Esimerkki täydennysrakentamissuunnitelmasta. (Optiplan 2015)

Täydennysrakentamisella on liikenteellisiä vaikutuksia. Sen avulla tuetaan ja kehitetään joukkoliikennettä, sillä se kasvattaa joukkoliikenteen vaatimaa väestöpohjaa eli asukastiheyttä. Samalla se vähentää riippuvuutta henkilöautoon ja vähentää energian kulutusta. Energian hinnan nousu vaikutus korostuu etenkin hajautuneessa yhdyskuntarakenteessa:

infrastruktuuri maksaa ja ihmisten liikennekustannukset kasvavat. Tiivis yhdyskuntarakenne on täten tulevaisuuden energiatalouden kannalta merkittävää. (Turvallinen kaupunki 2015b; Tampereen kaupunki 2009; Mäntynen 2012)

Täydennysrakentamisessa tulee ottaa huomioon, että joidenkin alueiden liikennemäärät voivat nousta kasvavan asukasmäärän takia. Väyläkapasiteetin ylittyessä liikenneturvallisuus voi heiketä, vaikka liikennetarve vähenisi alueella. Tämän takia liikennejärjestelmä on otettava huomioon täydennysrakentamisessa. Alueen viihtyisyys ei kuitenkaan saa kärsiä. Virkistysalueita menetettäessä asukkaat voivat lähteä hakemaan virkistystä kauempaa, joka aiheuttaa lisää liikennettä. Jotta tältä vältyttäisiin, kannattaa asukkaiden mielipiteet ottaa huomioon ennen alueen täydennysrakentamista. (Turvallinen kaupunki 2015b; Tampereen kaupunki 2009)

Alankomaissa Groningenin kaupungin rakennetta on tiivistetty eri tavoin. Kaupunkitoiminnot on sijoitettu mahdollisimman lyhyiden etäisyyksien päähän toisistaan ja uudet asuinalueet on rakennettu kiinni kaupunkiin. Lisäksi työpaikka-alueet kuten tehtaat ja toimistot ovat olemassa olevien joukkoliikennereittien välittömässä läheisyydessä. Samalla Groningenin keskustasta on luotu tärkein kauppa-alue. Lähiöalueille on sijoitettu päivittäistavarakauppoja ja isojen markettien rakentamista keskustan ulkopuolelle on rajoitettu. Tämän projektin tuloksena 78 prosenttia asukkaista asuu nykyään 1,5 kilometrin säteellä keskustasta. Saman etäisyyden päässä keskustasta 90 prosenttia ihmisistä käy töissä. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne 2014a)

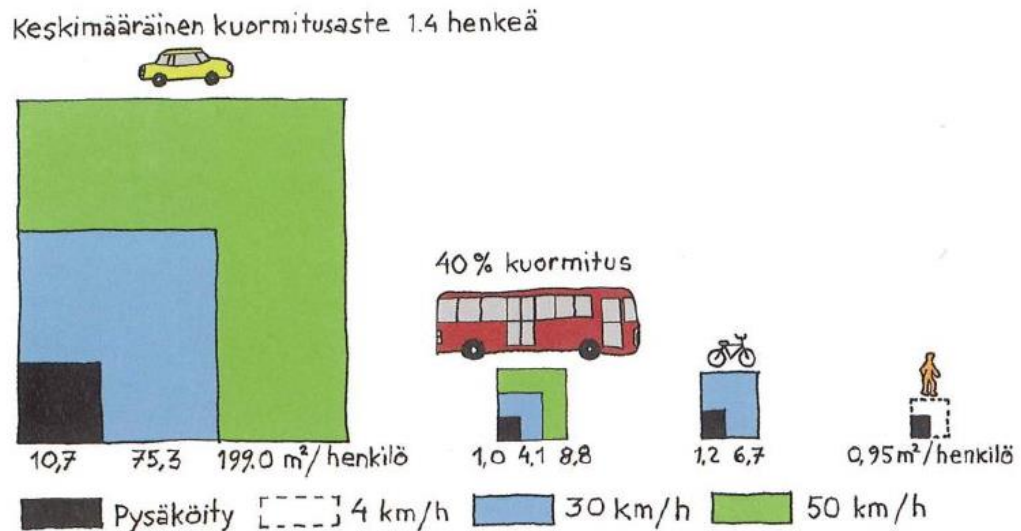
3.4.3 Alueen luonteen vaikutus kulkutapoihin

Kaupungin koko määrittelee, minkälainen liikennejärjestelmä on sopiva. Esimerkiksi suuren kaupungin väestömäärä ja -tiheys luovat hyvät edellytykset joukkoliikenteelle. Pienissä kaupungeissa etäisyydet voivat olla sopivan lyhyitä kävelylle ja pyöräilylle, mutta toisaalta autoilu ei aiheuta suurempia ruuhkia. Tämän takia on suunniteltava, mitä liikennemuotoa kaupungin milläkin alueella halutaan suosia, jotta muut liikennemuodot sopeutuvat siihen. (Mäntynen 2012)

Asukasluvultaan erikokoiset ja sijainniltaan erilaiset kaupunginosat poikkeavat kulkutavoiltaan toisistaan. Kaupunkikeskustoissa etäisyyksien ollessa lyhyitä kävelymatkat korostuvat. Mitä kauempana kaupunkikeskustasta kaupunginosa sijaitsee, sitä suuremmaksi henkilöauton merkitys kasvaa. Suuren väestötiheyden alueilla kuten kerrostaloalueilla joukkoliikenteen kulkutapaosuus on merkittävämpi kuin esimerkiksi omakotialueilla. Hyvällä maankäytön suunnittelun avulla joukkoliikenne voidaan saada kilpailukykyiseksi kulkutavaksi rivitalo- ja omakotialueilla. (Mäntynen 2012)

Kaupunkialueilla erityisesti keskustoissa on tilasta puutetta. Sen takia on mietittävä tarkasti toimintojen sijoittelua ja miten paljon millekin toiminnolla varataan tilaa. Tilan tarkassa hyödyntämisessä liikennejärjestelmän toteuttaminen korostuu. Kaupan ja pal-

veluiden kannalta maksimaalinen määrä ihmisiä on saatava tulemaan keskustaan. Tilankäytön kannalta kävely, pyöräily ja joukkoliikenne ovat parhaat liikennemuodot kuten kuva 45 havainnollistaa. (Mäntynen 2012)



Kuva 45. Liikennemuotojen tilantarve. (Ojala 2000)

Kaupunkiseuduilla kannattaa miettiä, millainen autonkäyttö on tarpeellista. Jos auton käyttö on rajoittamatonta, kaupunkiseudun hyvinvointi kärsii. Henkilöautoilun ei tarvitse olla sujuvaa keskusta-alueilla, mutta riittävän lähelle sitä sijaitsevalle pysäköintialueelle tulee olla helppo pääsy. Keskustan kehäväylällä autoliikenteen tulee sujua hyvin. (Mäntynen 2012)

Asuntoalueilla ja keskustoissa pysäköinnin tarve on erilaista. Asuntoalueet ovat joko omakotivaltaisia alueita, rivitaloalueita, kerrostaloalueita tai näiden yhdistelmiä. Pysäköintitarpeeseen vaikuttaa kotitalouksien autonomistus. Kerrostaloalueilla autonomistus on vähäisempää kuin omakoti- ja rivitaloalueilla. Rivitaloalueilla pysäköinti keskittyy yleisimmin rivitalon lähellä olevalle piha-alueelle. Kerrostaloissa asuvan auton pysäköinti tapahtuu kadun varrelle, autohalliin, pysäköintialueelle tai -laitokseen. Pysäköintilaitoksissa voi päivisin olla yritysten ja muiden käyttäjien autoja, kun taas öisin siellä on kerrostaloasukkaiden autoja. Keskusta-alueilla pysäköintiä voidaan rajata ajan ja paikan mukaan. (Mäntynen 2012)

3.5 Älykkäät liikennejärjestelmät

Älykkäät liikennejärjestelmät (ITS) ovat kehittyneitä sovelluksia, jotka eivät konkreettisesti sisällä älyä. Niiden tavoitteena on tarjota innovatiivisia palveluita, jotka liittyvät eri liikennemuotoihin ja liikenteen hallintaan. Älykkäät liikennejärjestelmät mahdollistavat eri käyttäjille paremman tiedonsaannin ja liikenneverkkojen turvallisemman, koor-dinoidumman ja ”älykkäämmän” hyödyntämisen. ITS-järjestelmissä käytetään liikenne-tekniikan kanssa televiestintää, elektroniikkaa ja tietotekniikkaa. Näitä hyödynnetään

liikennejärjestelmien suunnittelussa, toteuttamisessa, käytössä, ylläpidossa ja hallinnassa. Tieto- ja viestintäteknologian käyttäminen tieliikenteen sekä sen ja eri kulkumuotojen rajapinnoilla parantavat muun muassa ympäristönsuojelua, tehokkuutta, turvallisuutta sekä henkilö- ja tavarakuljetuksen liikkuvuutta. Samalla ne edistävät kilpailukykyä ja työllisyystilannetta. Älykäs liikennejärjestelmä on siis eri toimijoiden ja toimenpiteiden tulos, mikä vaatii julkisen ja yksityisen sektorin sekä viranomaisten yhteistyötä. Yleisimmät älyliikenteen keinot, joilla pyritään ohjaamaan liikkumista, liittyvät informaatio- ja maksujärjestelmien hyödyntämiseen. Yksityinen sektori panostaa etenkin ajoneuvojen älykkäisiin järjestelmiin, navigointiin sekä liikenteen ja liikkumisen älypalveluihin. Julkinen sektori vastaa liikennepoliittisten tavoitteiden huomioon ottamisesta, liikennejärjestelmätasoisesta kehittämisestä ja käyttöönotosta sekä palveluiden suuntautumisesta. (Directive 2010/40/EU; Pursiainen 2009; Liikenne- ja viestintäministeriö 2013)

3.5.1 Liikkumisen ohjaus

Liikkumisen ohjaus on edullinen, tehokas ja helppo keino hallita liikenteen kysyntää. Liikkumiseen ohjauksella pyritään siis vaikuttamaan kulkutapajakaumaan ja liikkumisen määrään. Sen tavoitteena on kannustaa ihmisiä muuttamaan liikkumistottumuksia kestävämmäksi ja liikennejärjestelmää vähemmän kuormittavammaksi. Samalla tavoitteena on vähentää yksityisautoilua. Yksin autoilun sijaan esimerkiksi yhteiskäyttöautot, kimpapakyydit ja joukkoliikenteen käyttö ovat ympäristön ja yhteiskunnan kannalta parempia valintoja. (Kulkulaari 2015b; Liikenne- ja viestintäministeriö 2013)

Erilaisia keinoja liikkumisen ohjaukselle ovat kestävien kulkutavoista tiedottaminen ja niiden markkinointi sekä palvelujen koordinointi ja käyttäjälähtöinen kehittäminen. Esimerkiksi autojen yhteiskäyttöä ja kimppakyytipalveluiden käytettävyyttä saadaan edistettyä aika- ja paikkatietopohjaisten tieto- ja viestintäteknologian ratkaisuiden avulla. Liikkumistarpeeseen tulee vaikuttamaan erilaisiin etätoiminteisiin ja virtuaaliläsnäoloon liittyvien palveluiden yleistyminen. Samalla ne luovat mahdollisuuksia uusille joustaville ja älykkäille liikkumispalveluille. Liikkumisen palveluilla tarjotaan tarpeita vastaavaa informaatiota ja liikkumisväline tai palveluita, jotka helpottavat liikkumista ja yhdistävät liikkumisen muihin liikkujien käyttämiin palveluihin. Liikkumisvalintoihin vaikuttamalla voidaan kannustaa ihmisiä muuttamaan liikkumistottumuksia kestäviksi ja liikennejärjestelmää vähemmän kuormittaviksi. (Kulkulaari 2015b; Liikenne- ja viestintäministeriö 2013)

Liikkumisen ohjauksen eri keinolla on henkilöautoilua vähennetty yhteensä noin 10–20 prosenttia työpaikkaa kohden. Alankomaissa liikkumisen ohjausta on tehty jo 1980-luvun lopulta ja siinä on keskitytty lähinnä työmatkaliikenteen ohjaukseen. Viranomaiset kehittivät yrityksille toimintamallin, joka sisälsi muun muassa alennuksia julkisen liikenteen kausikortteihin ja polkupyörien hankintaan sekä autojen yhteiskäyttösuunnitelmia. Tämän avulla esimerkiksi eräässä yrityksessä työmatkaliikenteen julkisen liiken-

teen osuus nousi 8:sta 35 prosenttiin ja autoliikenteen osuus väheni noin 30 prosenttia. (Kulkulaari 2015b; Sinisalo 2006)

3.5.2 Itseohjautuvat- ja älyajoneuvot

Robottiautolla, autonomisella tai automaattisella ajoneuvolla tarkoitetaan ajoneuvoa, joka ilman kuljettajaa ohjaa ajoneuvon määränpäähän kartta- ja anturitietojen avulla. Automaattisia ajoneuvoja on paljon erilaisia pienistä golfautoista busseihin. Ajoneuvojen huippunopeudet ovat tyypistä riippuen 20–70 km/h. Liikenneturvallisuuden odotetaan parantuvan näiden ajoneuvojen myötä, sillä yli 90 prosenttia liikenneonnettomuuksista lasketaan johtuvan ihmisten inhimillisistä virheistä. Itseohjautuvat autot tulevat vaikuttamaan autojen muotoiluun. Autoista tulee kevyempiä, pienempiä ja ketterämpiä, koska autoa ei tarvitse itse ajaa, jolloin ei tarvita rattia, kojelautaa eikä edes välttämättä neljää pyörää. (Lumiaho ym. 2013; Linturi 2013; Valpola 2015, Jokinen 2015)

Ajoneuvot pystyvät ”keskustelemaan” tieinfrastruktuurin ja myös toisten samanlaisten ajoneuvojen kanssa. V2V-teknologian (vehicle to vehicle) avulla autot kommunikoivat toistensa kanssa WiFi-verkossa. Tavoitteena on, että kaikki liikennevälineet polkupyörät mukaan lukien oppivat aistimaan toisensa ja toistensa sijainnit. Tämän ansiosta autoonnettomuudet vähenisivät jopa 98 % ja liikenteestä tulisi sujuvampaa ja turvallisempaa. Autot oppivat tunnistamaan, missä on lähin vapaa pysäköintipaikka ja missä on ruuhkaa. Koska ne tunnistavat kaikki liikennevälineet, ne osaavat väistää sivusuunnasta tulevaa polkupyöräilijää tai jalankulkijaa. (Jokinen 2015)

Kuskittomat ajoneuvot ovat sähkökäyttöisiä, jonka ansiosta ne ovat meluttomia ja päästöttömiä. Haasteena on kuitenkin tällä hetkellä ajoneuvojen 50–100 kilometrin toimintasäde, joka on selvästi normaalia ajoneuvoa lyhempi. Lisäksi kylmät olosuhteet heikentävät toimintasädettä. Latausaika voi kestää jopa yli 10 tuntia ajoneuvosta ja lataustavasta riippuen. Automaattiset ajoneuvot ovat kuitenkin tarkoitettu lyhyen matkan ajoon. Induktiolatauksen avulla ajoneuvo latautuu vähän väliä ajaessa, jonka ansiosta teoreettisesti ajoneuvo voidaan saada ympärivuorokautiseen liikenteeseen. (Lumiaho 2013; Roberts 2015)

Google on kehittänyt itsestään ajavia autoja vuodesta 2009. Kuvassa 46 on vuonna 2014 Googlen esittelemä uuden prototyypin ajoneuvo, jossa ei ole rattia eikä polkimia. Ajoneuvoja on testattu normaali liikenteen seassa eri kaupungeissa Yhdysvalloissa. Kehittämisen alusta asti ajoneuvoille on kertynyt testikilometrejä itsenäisellä ajolla lähes 1,7 milj. kilometriä. Nopeus näillä autoilla on enimmillään 40 km/h. Seuraavina vuosina ajoneuvoja on tarkoitus testata uusissa kaupungeissa, joissa on erilaisia sää- ja maasto-olosuhteita. Googlen tavoitteena on saada autot laajaan käyttöön vuoteen 2020 mennessä. (Google Self-Driving Car Project 2015)



Kuva 46. Googlen itseohjaava auto. (Google 2015)

3.5.3 Uusia joukkoliikennemuotoja

Yhtenäinen joukkoliikennejärjestelmä

Asiakaslähtöinen ja yhtenäinen joukkoliikennejärjestelmä auttaa parantamaan joukkoliikenteen palvelutasoa ja samalla kilpailukykyä suhteessa henkilöautoiluun. Joukkoliikenteen käytöstä tulee helppoa ja mukavaa lisääntyneen palveluntarjonnan johdosta. Matkaketjuista tehdään saumattomia ovelta ovelle. Matkaketjun saumattomuutta tukee liityntäliikenteen kytkeminen joukkoliikenteeseen, missä hyödynnetään liityntäpysäköinnin älykkäitä sovelluksia sekä taksi- ja kutsujoukkoliikennettä. Joukkoliikenteen matkojen sujuvuutta ja nopeutta voidaan parantaa esimerkiksi liikennevaloituksin kaupunkiseuduilla. Yhtenäiseen joukkoliikennejärjestelmään lukeutuvat yhteiskäyttöinen maksujärjestelmä, aikataulu- ja reitti-informaatio. Valtakunnallinen aikataulu- ja reittipalvelu kattaa kaikki liikennemuodot. Esteetön reittiopas sisältää tiedot joukkoliikenteen reiteistä, aikatauluista, hinnoista ja oheispalveluista. Onnistunut palvelukokonaisuus edellyttää kehittyneitä informaatiopalveluita ja matkaketjujen yhteentoimivuutta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2013)

”Räätälöidyt” bussit

Kiinassa on käytössä yhtenä joukkoliikennemuotona eri käyttäjäryhmille eri tarpeisiin räätälöityjä busseja ja bussilinjoja. ”Räätälöidyt” bussit ovat uusi innovatiivinen kysyntään vastaava joukkoliikennemalli, joka tarjoaa edistyksellisiä, houkuttelevia ja käyttäjälähtöisiä palveluita eri asiakaskunnille kuten työmatkalaisilla. Kutsuliikenteenä toimiva

järjestelmä kokoaa yhteen samantyyllisen matkatarpeen omaavat asiakkaat käyttäen verkossa olevia tiedotuspalveluita kuten Internetiä ja älypuhelimia. Tämä on noussut suosituksi kulkumuodoksi Kiinassa, koska se on mukavampi, kätevämpi ja luotettavampi kuin perinteinen bussiliikenne. Samalla se on kustannustehokkaampi ja ympäristöystävällisempi kulkumuoto kuin yksityisautoilu. (Liu ym. 2015)

Vastatakseen monipuolisiin käyttäjien liikkumistarpeisiin räätälöityjä järjestelmiä on kehitetty erilaisia ja niitä kehitetään jatkuvasti lisää. Yleisin, käytössä oleva ja räätälöity bussilinja on lähiliikennelinja, joka palvelee työmatkalaisia kuljettamalla heidät asuinalueelta työpaikka-alueelle. Koulubussit on suunniteltu tarjoamaan oppilaille suoran, turvallisen ja nopean kulkumuodon kodin ja koulun välille. Yritysbussit on suunniteltu pääosin suurten yritysten työntekijöiden ja asiakkaiden käyttöön. Yhteisöbusseilla voidaan ratkaista liityntäliikenneongelma. Nämä on kehitetty tuomaan asuinalueen asukkaita liikenteen solmukohtiin kuten rautatie- ja metroasemille. (Liu ym. 2015)

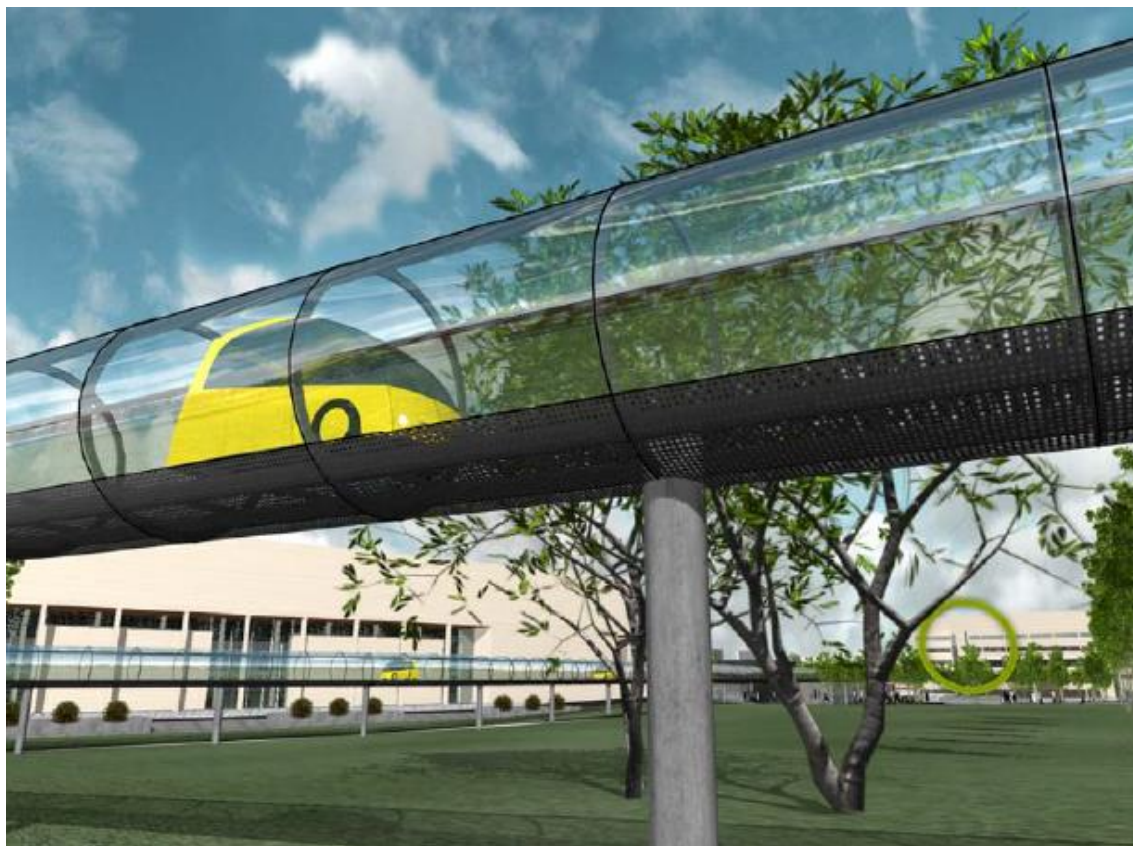
Busseissa on muun muassa puhtaat ja mukavat istuimet, hyvä ilmastointi, ilmainen Wi-Fi-yhteys, TV, radio, sanomalehtiä, matkapuhelinten latureita ja reaaliaikaiset aikataulunäytöt. Räätälöityjen bussien käyttämät joustavat reitit, vaihtelevat pysäkit ja säädetävät lähtöajat perustuvat reaaliaikaiseen käyttäjien kysyntään ja tieliikenteen olosuhteisiin. Bussit saavat käyttää bussikaistoja, jotka vähentävät merkittävästi matka-aikaa varsinkin ruuhka-aikoina. Linjan reittikin voi muuttua matka-ajan vähentämiseksi esimerkiksi ohittamalla ruuhkaisen tieosuuden toista kautta. Näiden ansioista räätälöidyt bussilinjat voivat olla jopa nopeampia kuin henkilöautot. (Liu ym. 2015)

APGM-järjestelmä

APGM (Automated People and Goods Movers) -järjestelmä on joukkoliikennemuoto, jossa kutsuohjattu laite kulkee automaattisesti omalla väylällään. Sillä voidaan kuljettaa matkustajia ja tavaroita seisakkeiden välillä. Suomessa kehitteillä olleen järjestelmän tavoitteena on tarjota perinteistä joukkoliikennettä parempi palvelutaso. Kevyt APGM-järjestelmä soveltuu alueille, joissa on paljon matkustajakysyntää ja välimatkat ovat vastaavasti lyhyitä. Järjestelmän soveltuvuutta on tutkittu muun muassa Vantaalla ja Tampereella. (Säily ym. 2005)

APGM-järjestelmällä on ominaispiirteitä yksilöllisestä liikenteestä ja julkisesta liikenteestä. APGM-vaunuun mahtuu kerallaan enintään neljä matkustajaa. Vaunu on kerrallaan käytössä vain yhdelle matkustajalle tai hänen seurueelle. Lähtöpaikasta lähdettyään vaunu pysähtyy seuraavan kerran vasta määränpäässä. Ajoaika on täten lyhyempi kuin perinteisen joukkoliikenteen. Vaunun odotusaika on myös lyhyt, sillä vaunuja varastoidaan seisakeilla ja ohjausjärjestelmän avulla vaunu saapuu nopeasti seisakkeelle tilauksen tultua. Matkustajan poistuttua vaunut jäävät seisakkeelle odottamaan seuraavaa matkustajaa tai ohjausjärjestelmä ohjaa ne tarvittaessa toiselle seisakkeelle. Matkustaja

pystyy tilamaan laitteen hissien tavoin seisakkeella tai ennakoon esimerkiksi matkapuhelimella. Järjestelmä soveltuu myös tavarankuljetukseen. (Säily ym. 2005)



Kuva 47. Visualisointi APGM-järjestelmästä. (Säily ym. 2005)

Kuvassa 47 oleva järjestelmä koostuu erillisestä katetusta väylärakenteesta, seisakkeista ja ajoneuvoista. Väylä kulkee noin 5 metrin korkeudessa. Seisakkeet voidaan integroida rakennuksiin, jolloin laite toimii vaakasuuntaisen hissien tavoin. APGM-ajoneuvo on kumipyörillä kulkeva sähkötoiminen ajoneuvo, jonka maksiminopeus on 40km/h. Se saa virtaa väylärakenteesta virtakiskon avulla. Vaunua ohjataan navigointijärjestelmän avulla. (Säily ym. 2005)

Robottibussit

Autonomiset ajoneuvot antavat paljon mahdollisuuksia kaupungeille, kaupunkiseuduille, palveluntarjoajille ja etenkin joukkoliikenteen käyttäjille. Kaupungit ja kaupunkiseudut voivat saada tehokkaamman joukkoliikennejärjestelmän aikaisempaa laajemmalle alueelle uusien ajoneuvojen joustavuuden ja kustannustehokkuuden ansiosta. Liikenteen yhdistämisessä robottibussit ovat hyödyllisiä. Niiden avulla voidaan täydentää julkisen liikenteen verkkoa tarjoamalla yksilöllisiä tai kollektiivisia liikennepalveluja alueille, joissa kysyntä on alhaista tai hajautunutta. Joukkoliikennejärjestelmän käyttäjät saavat aiempaa paremman palvelutason ja tehokkaammat joukkoliikennetjetut. Tämän joukkoliikennemuodon ansiosta katu- ja pysäköinti-infraa vapautuu muuhun maankäyttöön ja

autoistuminen vähentyy. (Lumiaho ym. 2013; Linturi 2013; Valpola 2015, Traffic Technology Today.com 2015)

CityMobil2 on EU:n 7. puiteohjelman hanke, joka käynnistyi syyskuussa 2012. Siinä on mukana 45 eri yhteistyökumppania, joihin lukeutuvat muun muassa 12 eurooppalaista kaupunkia ja viisi eri autovalmistajaa. Hankkeessa tutkitaan automaattisten ajoneuvojen hyödyntämistä ja soveltuvuutta osaksi tehokasta ja monipuolista joukkoliikennettä. Tutkimuksessa otetaan huomioon tekniset, taloudelliset, kulttuurilliset ja käyttäytymiseen liittyvät näkökannat sekä vaikutukset maankäyttöpolitiikkaan. Samalla selvitetään, miten uusi joukkoliikennejärjestelmä sopii jo olemassa olevaan infrastruktuuriin eri kaupungeissa. Automatisoidut ajoneuvot ajavat kaupungeissa niille osoitetuilla testialueilla, jotka voivat olla jalankulkualueita, pysäköintialueita, yksityisiä alueita tai niille tarkoitettuja kaistoja kuten bussikaistoja, kun ne eivät ole käytössä. Nykyinen lainsäädäntö Euroopassa ja teknologian kehitys eivät vielä mahdollista näiden ajoneuvojen käyttöä tavallisen liikenteen seassa. (Vantaa 2015; CityMobil2 2015)



Kuva 48. CityMobil2-bussi Vantaalla. (Vantaan Sanomat 2015)

Vantaa on mukana CityMobil2-projektissa ja sen roolina on tutkia, miten pikkubussit pystyvät tarjoamaan tehokasta syöttöliikennettä Kehäradan asemille. Vantaalla toteutettiin kuskittomien pikkubussien kokeilujakso asuntomessualueen ja Kivistön aseman välillä kesällä 2015. Kuvassa 48 olevia EasyMile-yhtiön EZ-10 -minibusseja oli käytössä neljä kappaletta, joista kuhunkin mahtuu kymmenen matkustajaa kerrallaan. Näillä busseilla syöttöliikenne voitaisiin toteuttaa liikennöimällä tiheällä vuorovälillä tai jopa kutsuperiaatteella. Bussin seinämältä voi valita määränpään, mihin on menossa. Napin painalluksella bussi lähtee itsestään liikkeelle kohti valittua määränpäättä. Teknisten

tietojen mukaan maksiminopeus minibussilla on 40 km/h ja auto kulkee yhdellä latauksella jopa 14 tuntia. (Vantaa 2015; Teknologia teollisuus 2015)

3.5.4 Tehokkaampaa pysäköintiä

Robottiparkki on automaattinen pysäköintijärjestelmä, jossa autot saadaan varastoitua tilatehokkaasti, nopeasti ja turvallisesti. Tällä tekniikalla autoja saadaan samaan tilaan 2–3 kertaa enemmän kuin betoniparkkihalliin tai lähes 5 kertaa enemmän kuin tasopysäköintialueelle. Järjestelmä käyttää tietokoneita, antureita, kameroita ja mekaanisia komponentteja, joiden avulla se pinoaa ajoneuvot päällekkäin muiden ajoneuvojen kanssa monelle tasolle. Itse pysäköinti tapahtuu pysäköintitilaan, josta kuljettajan ja matkustajien siirryttyä pois robotti siirtää ajoneuvon vapaan olevalle hyllypaikalle. Ajoneuvo tilataan takaisin pysäköintitilaan, kun sitä tarvitaan jälleen. (YIT 2015; Tuoteväylä 2015; Autoevolution 2015)

Automatisoitu pysäköintihalli voidaan sijoittaa mihin tahansa kuten tyhjälle tontille, rakennusten väliin tai maan alle. Pysäköintihalli saadaan helposti sopimaan kaupunkimaisemaan. Itse järjestelmä on tehty metalliseksi ”luurangoksi”, kuten kuvasta 49 voidaan nähdä. Luuranko voidaan peittää/ päällystää maisemaan sopivalla rakennusmateriaalilla. Robottiparkkihallit sopivat etenkin keskipitkään ja pitkäaikaiseen pysäköintiin sekä uudisrakentamiseen ja vanhojen kiinteistöjen kehittämiseen. Automatisoitu pysäköintijärjestelmä voi myös auttaa leikkaamaan hiilidioksidipäästöjä ja polttoaineen kulutusta, koska ne eivät vaadi moottorin olemista käynnissä, kun auto on tullut pysäköintitilaan. Samankaltaisia pysäköintiratkaisuja on kehitetty myös pyöräpysäköintiin. Esimerkiksi Japanissa ja Yhdysvalloissa on käytössä maanalaisia ja maanpäällä olevia automaattisia pyöräpysäköintilaitoksia. (Tuoteväylä 2015; Autoevolution 2015, Maskara 2014)



Kuva 49. Robottiparkki Wolfsburgissa. (Skyscraperpage 2015)

Pysäköinnin hallintaan voidaan vaikuttaa uusilla teknologian keinoilla. Pysäköintipaikan löytämisen helpottamiseksi on olemassa sähköisiä päivitettäviä tietokantoja. Laitoksiin, maanpinnan pysäköintialueille ja kadunvarsipysäköintiin voidaan asentaa erilaisia tunnistimia kuten antureita ja kameratunnistuksia. Niiden avulla saadaan reaaliaikaista tietoa vapaista pysäköintipaikoista. Tällä voidaan ehkäistä turhaa liikennettä ja tehostaa pysäköintiä. Autoilijat näkevät pysäköinti-informaation mobiililaitteen kautta tai kadun varsilla olevista opasteista. Pysäköinnin parantuneen käyttöasteen lisäksi pysäköintitilojen operaattorit voivat parantaa asiakkaan pysäköintikokemusta poistamalla tarpeen pysähtyä pysäköintitilaan tullessa ja sieltä lähtiessä. Pysäköintimaksut voidaan laskuttaa rekisteröityjen tapahtumien perusteella. Tätä voidaan hyödyntää myös pysäköinninvalvonnan tehostamisessa. Esimerkiksi Los Angelesissa on käytössä järjestelmä, joka koostuu antureista, älykkäistä parkkimittareista ja laajasta taustajärjestelmästä. Näiden avulla auton pysäköijä voi etsiä vapaita pysäköintipaikkoja ja tarkistaa pysäköinnin hinnat Internetistä tai älypuhelinsovelluksesta. (Trafix 2014; Nedap identification systems 2015; Trafix 2014)

3.5.5 Risteysten ylittäminen sujuvaksi

GreenSurfer on koekäytössä oleva sovellus, joka välittää tiedot liikkujan sijainnista ja nopeudesta kahden palvelimen kautta liikennevalojen ohjauskojeelle. Näiden tietojen ja arvioitujen matka-aikojen perusteella ohjauskoje vaihtaa liikennevalot vihreäksi jalankulkijoille ja pyöräilijöille oikealla hetkellä taaten risteys sujuvan ylityksen ilman pysähtymistä. Järjestelmän toimiminen edellyttää, että käyttäjä avaa älypuhelimellaan sovelluksen ennen matkaansa lähtöä. Mitä useampi henkilö käyttää sovellusta, sitä älykkäämmäksi liikennevalot tulevat. Järjestelmä pystyy priorisoimaan ryhmän liikkuja tärkeämmäksi ja vaihtamaan heille valot vihreäksi, vaikka samaan aikaan tulisi sivusuunnasta yksittäinen sovellusta käyttävä liikkua. Sovelluksen avulla valo-ohjatuissa liittymissä pyöräilyä ja kävelyä tulee turvallisempaa, tehokkaampaa ja mukavampaa. (GreenSurfer 2014)

Lontoossa on testattu älykkäitä suojateitä, joissa käytetään kameroita määrittämään, kuinka monta ihmistä on odottamassa valojen vaihtumista. Järjestelmä antaa vihreän vaiheen suojatien ylittämiseksi, kun se on tarpeellista. Järjestelmää kutsutaan SCOOT:ksi. Videokamerat seuraavat jalankulkijoiden kertymistä virtuaalisessa ”laatikossa” lähellä suojatietä. Se voi myös antaa enemmän aikaa jalankulkijoille suojatien ylittämiseen. Tämä on tehokas tapa vähentää ruuhkaa jalkakäytävillä. Toisaalta, jos jalankulkijoita ei juuri ole, SCOOT voi edesauttaa autoliikenteen sujuvuutta vaihtamalla vain tarvittaessa punaisen valon. Järjestelmä myös tunnistaa, jos jalankulkija painaa painonappia, mutta sitten käveleekin pois tai ylittää suojatien ennen liikennevalojen vaihtumista vihreäksi. Tällöin jalankulkijoiden vihreä signaali perutaan, jolloin autoliikenteen tarpeeton odotusaika vähenee. (Sparkes 2014; Macdonald 2014)

Monissa Euroopan kaupungeissa kuten Groningenissa, Odensessa, Zwollessa ja Kööpenhaminassa on käytössä odotusajan ennakoitinaäyttöjä liikennevaloissa. Näytöt kertovat valojen vaihtumiseen kuluvan ajan. Tämä parantaa ennakoitavuutta liikenteessä. Näiden avulla odotusajat koetaan lyhyemmiksi ja kielteinen asenne punaisia valoja kohtaan on vähentynyt. (Fietsberaad 2014; Vaismaa ym. 2011.)

Valo-ohjaus voidaan yhteenkytkeä siten, että tiettyä keskinopeutta ajaessa ajoneuvot saavat vihreän valon peräkkäisissä liikennevaloissa. Vihreää aaltoa käytetään etenkin työmatkaliikenteessä, jolloin aamulla vihreä aalto on keskustaan päin ja iltapäivällä taas pois päin keskustasta. Esimerkiksi Kööpenhaminassa on käytössä pyöräilijöiden vihreä aalto siten, että ajaessa 20 km/h:n nopeudella pyöräilijän ei tarvitse pysähtyä liikennevaloihin. Amsterdamissa vastaava nopeus on 15–18 km/h. Odensessa ja Kööpenhaminassa on käytössä kadun pintaan asennetut valot, jotka näyttävät, milloin pyöräilijä on vihreässä aallossa. Ne myös näyttävät ns. lähtölaskennan valoilla, kun seuraavat liikennevalot ovat vaihtumassa punaiseksi. Kuvassa 50 on esimerkki valoista Kööpenhaminassa. Pyöräilijän on siten helppo pitää oikea keskinopeus tai vastaavasti kiihdyttää/ hidastaa vauhtiaan pysyäkseen vihreässä aallossa. Suomen olosuhteissa kadun pintaan asennettujen valojen näkyvyys talvella vaatii väylien hyvää talvikunnossapitoa. (Vaismaa ym. 2011; Swarco 2014)



Kuva 50. Vihreää aaltoa osoittavat valot pyöräkaistalla Kööpenhaminassa. (The New York Times 2015)

3.5.6 Auringonvalon hyödyntäminen

Aurinkokennoteissa on ideana rakentaa tienpinta aurinkopaneeleista. Auringonvalo imeytyy paneeleihin osuessaan tienpintaan ja muuntuu sähköksi. Paneelit tuottavat

energiaa sitä pitkin kulkevalle ajoneuvolle. Samalla ylimääräinen energia voidaan syöttää julkiseen sähköverkkoon, mitä voidaan hyödyntää esimerkiksi tievalaistuksessa. Yhdysvalloissa Solar Roadways:n tarkoituksena on luoda aurinkokennoteistä kokonaan uusi tietyyppikonsepti, josta on visio kuvassa 51. Hollannissa kehitettyä SolaRoad:n prototyyppiä on testattu pyörätiellä marraskuusta 2014 lähtien. (SolarRoad 2015; Salenius 2014)



Kuva 51. Visio aurinkokennotien hyödyntämisestä (Solar Roadways 2015)

Yhdysvalloissa kehitetyssä aurinkokennotien mallissa tien rakenne koostuu kolmesta kerroksesta. Päällimmäisessä kerroksessa on lasipinta, jonka alle sijoittuu aurinkokennojen ohessa led-valot ja lämmitys. Keskimmäiseen kerrokseen tulee elektroniikka, jota tarvitaan mm. led-valojen ohjaamiseen. Alimmassa kerroksessa sijaitsee sähkö- ja vesijohtot sekä tietoliikenteen kaapelit. Sadevedet ohjataan pois tienpinnalta paneelien reunoilla sijaitsevien kourujen avulla. Prototyyppinä aurinkokennotiestä on toteutettu pieni parkkialue Idahossa. Japanissa on testattu tietyypin soveltumista talviolosuhteisiin. Hollannissa kehitystyössä on keskitytty vain sähköntuotantoon tievalaistuksen ja lämmityksen sijaan, joten tien rakenne poikkeaa Solar Roadways:n prototyypistä. Aurinkokennoin varustettu 100 metriä pitkä pyörätie on tuottanut hyviä tuloksia. Tie on tuottanut reilusti enemmän energiaa kuin alun perin oli arvioitu. (Salenius 2014; Fingas 2015; Icax 2015)

Aurinkopaneeliteillä arvioidaan olevan lukuisia etuja energian tuottamisen lisäksi. Led-valotekniikkaa voidaan hyödyntää valaistuksen järjestämisessä ja liikenteen ohjauksessa maalattujen tiemerkkintöjen korvikkeena. Solar Roadways on kehittänyt ”suojatiepanee-

lit”, jonka sensorit tunnistavat liikkujan. Tällöin sensorit aktivoivat paneelin vilkkuvalot sekä kauempana ajoradalla sijaitsevan tiepaneelin ”Hidasta”-valomerkinnän. Samaa tekniikkaa voidaan hyödyntää esimerkiksi ajoradalla liikkuvan ihmisen tai eläimen tunnistamisessa. Led-valot auttavat myös näkemään helposti kaista- ja reunaviivat pimeällä. Liikenteen ohjauksen ratkaisut sekä tiepinnan lämmitys ja sulana pitäminen voivat parantaa liikenneturvallisuutta. (Salenius 2014)

Hollannissa avattiin toisenlainen auringonvaloa hyödyntävä pyörätie vuonna 2014, joka kuuluu osana Älykäs moottoritie -konseptiin. Kuvassa 52 oleva pimeässä hohtava pyörätie hyödyntää valoa säteilevää tekniikkaa asfaltissa olevissa kivissä. Päiväaikaan kivet varastoivat valoa ja illalla ne säteilevät valoa. Lisäksi apuna käytetään led-valoja, jotka parantavat näkyvyyttä. Tekniikka luo samalla interaktiiviset tiemerkinnät, jotka aurinkoenergian voimalla valaisevat tien. Tämä edesauttaa energian säästämässä, sillä katuvaloja ei välttämättä tarvita. Näkyvyyden ansiosta tieturvallisuus voi kasvaa. Samaa tekniikkaa käyttäen on myös toteutettu ajoratojen reunaviivoja. (DutchNews 2015; Studio Roosegaarde 2015)



Kuva 52. Pimeässä hohtava pyörätie. (Builderonline 2015)

3.6 Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030

Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma on tehty yhteistyössä alueella tekeillä olleiden yleiskaavojen kanssa. Suunnitelmassa on uuden liikennepolitiikan mukaan korostettu tarve- ja käyttäjälähtöisyyttä, palvelutason määrittelyä, yhteistyötä ja tehokkuutta. Kehittämisen lähtökohtana ovat olleet seudun asukkaiden ja elinkeinoelämän tarpeet, mutta huomioon otettu myös yhteiskunnalliset reunaehdot ja vaatimukset. Kehittämis-

työllä pyritään uusien ratkaisujen löytämiseen ja pilotointiin. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Tässä kappaleessa esitellään Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma keskeisen kaupunkivyöhykkeen kannalta, johon Myllytulli kuuluu. Suunnitelman tavoitteet antavat suuntaviivoja Myllytullin kehittämislle.

3.6.1 Palvelutasotavoitteet

Pyöräilystä tavoitellaan selkeästi nopeinta kulkutapaa keskeisellä kaupunkivyöhykkeellä. Keskustoissa ja sen lähialueilla kävely, pyöräily ja joukkoliikenne ovat sujuvia. Joukkoliikenteessä hyödynnetään joustavia joukkoliikennemuotoja kuten cityliikennettä ja kutsuliikennettä työasia-, ostos-, asiointi- ja vapaa-ajanmatkoilla. Työpaikkojen ja alueiden välillä tarjotaan suoria linjayhteyksiä, joiden vuorotiheys on arkisin vähintään 15 minuuttia ja runkolinjoilla 5–10 minuuttia. Joukkoliikenne on esteetöntä ja sen pysäkeillä on korkea varustelutaso. Julkista liikennettä tullaan hyödyntämään entistä enemmän, koska tarjolla on kaikkien kulkutapojen kattavia matkailijalippuja. Yhteiskäyttöisistä henkilöautoista tuodaan vaihtoehto omalle henkilöauton käytölle työasiamatkoilla. Henkilöautoilu on kohtuullisen sujuvaa, mutta pysäköinnin korkea hinta etenkin keskustassa rajoittaa henkilöautoilua. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

3.6.2 Liikennejärjestelmän kehittämistavoitteet

Yleisenä tavoitteena on kehittää liikennejärjestelmää ja parantaa kokonaisuutta yhdessä maankäytön suunnittelun kanssa. Liikenteen on palveltava liikkujia, joten tavoitteena on asukkaiden arkimatkojen sujuvuus ja turvallisuus. Liikennejärjestelmän kehittämisellä pyritään parantamaan Oulun seudun kilpailukykyä globaaleilla markkinoilla. Liikennejärjestelmän on myös mahdollistettava palveluiden ja työpaikkojen helppo saavutettavuus. Maankäytön tulee tukeutua ensisijaisesti jo olemassa olevaan liikennejärjestelmään. Kestäviä kulkutapojen suhteellista osuutta kaikista kulkutavoista pyritään kasvattamaan. Keskeisellä kaupunkivyöhykkeellä liikennejärjestelmää kehitetään tiivistämällä rakennetta. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuudet pyritään saamaan vahvaan kasvuun. Kehittämisessä hyödynnetään vyöhykeajattelua laajentamalla kävely- ja pyöräilyvyöhykettä. Matkaketjut otetaan huomioon tekemällä niistä saumattomia. Keskustan saavutettavuutta ja keskusta-alueen läpikulkuyhteyksiä parannetaan pyöräilyn näkökulmasta. Keskustavyöhykkeellä parannetaan myös pyöräilyn palveluita. Yhtenä isona tavoitteena on edistää ympärivuotista pyöräilyä ja samalla parantaa ihmisten asennetta pyöräilyä kohtaan. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Joukkoliikenteen osalta tavoitteena on kehittää sitä aiempaa helppokäyttöisemmäksi, nopeammaksi ja houkuttelevaksi. Joukkoliikennetarjontaa monipuolistetaan ja sitä kehi-

tetään palvelemaan erilaisia liikkumistarpeita ja matkaketjuja. Eri joukkoliikennemuotoja kehitetään yhtä aikaa toisiaan täydentäväksi yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Keskeisellä kaupunkivyyhykkeellä lisätään joukkoliikenteen monipuolista tarjontaa paikallis-, city- ja palveluliikenteen avulla. Samalla tavoitellaan joukkoliikenteen käytön kasvua. Joukkoliikenteen reitit ovat kattavia ja niiden varrella olevat palvelut ja liikkumiskohdet ovat hyvin saavutettavissa. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Henkilöautoilun kulkutapaosuus halutaan kääntää laskuun etenkin lyhyillä matkoilla. Tavoitteena on, ettei keskusta-alueen saavutettavuus henkilöautolla heikkene. Henkilöautoilua tehostetaan parantamalla pysäköintiä. Samalla hillitään henkilöautoliikennettä keskustassa tekemällä pyöräilyä ja joukkoliikenteestä houkuttelevampia kulkumuotoja. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Liikenneturvallisuuden tavoitteena on henkilövahinko-onnettomuuksien ja niissä loukkaantuneiden määrän väheneminen. Riskikäyttäytyminen liikenteessä vähenee. Kävelyn ja pyöräilyn riskejä vähennetään luoden Oulun seudusta turvallisen alueen pyöräillä. Liikenneturvallisuustyö koskettaa kaikkia Oulun seudun asukkaita. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

3.6.3 Haasteet

Liikennejärjestelmän kehittämiselle luovat haasteita sen toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset. Globaaleja ja kansallisia muutostekijöitä, jotka vaikuttavat Suomen liikenteeseen, ovat muun muassa talouskehitys, ilmastonmuutos, teknologian kehitys, väestön ikääntyminen, kaupungistuminen ja älyliikenne. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Jalankulun ja pyöräilyn haasteita ovat sosiaalisen turvallisuuden ja turvallisuuden tunteen puute liikenneympäristössä. Liikennesuunnitteluratkaisuilla voidaan vaikuttaa yleisempiin turvallisuusongelmiin. Suurina ongelmina ovat jalankulkutasoiset väylät pyöräilyväylinä ja pyöräilijöiden asema liittymissä. Erottelutarpeet tulee tunnistaa etenkin keskusta-alueilla, vilkkaissa risteyksissä ja bussipysäkkien lähetyillä, jotta pyöräilijöiden konfliktit jalankulkijoiden ja autoilijoiden kanssa vähenevät. Kävelyolosuhteita voidaan parantaa laajoilla ja viihtyisillä jalankulkualueilla. Laadukkaat pyöräilyolosuhteet vaativat liikennejärjestelyiden selkeyttä, väylien jatkuvuutta ja verkon yhtenäisyyttä. Yleisiä esteitä kävelylle ja pyöräilylle ovat talvikunnossapidon huono laatu, reittien viihtymättömyys ja kunto. Esteettömyys tulee ottaa huomioon, jotta ikäihmisten ja liikuntarajoitteisten liikkumisen tasa-arvoisuus toteutuu. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Joukkoliikenteen suurimpana haasteena on matkustajamäärien kasvattaminen. Tämä vaatii päättäjätason yhteistä näkemystä joukkoliikenteen kehittämisen tärkeydestä ja riittävää rahoitusta. Joukkoliikenteen imagoa, markkinointia ja tiedottamista tulee kehit-

tää. Jotta matkaketjuista saadaan saumattomia, kävely- ja pyöräily-yhteyksiä tulee kehittää pysäkeille ja asemille. Asiakkaat ja heidän mielipiteensä tulee ottaa huomioon joukkoliikenteen kehittämisessä. Tulevaisuuden liikkumisessa on ajatuksena raitiotien, lähiraideliikenteen tai ”kumipyörämetron” saaminen osaksi tiheävuoroista joukkoliikennettä Oulun seudulla. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Ajoneuvoliikenteelle tuo haasteita nykytilan väyläkapasiteetin riittämättömyys tulevaisuudessa. Ongelmat painottuvat etenkin Oulujoen ylittävään liikenteeseen. Ennusteiden mukaan vuonna 2030 työmatkaliikenne hidastuu huipputunteina päätieverkolla. Tämä heijastuu myös joukkoliikenteen sujuvuuteen. Oulun keskustassa ja sen läheisyydessä olevat liikenneverkon pullonkaulat korostuvat aamu- ja iltahuipputunnin liikenteessä. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Liikenneturvallisuuden haasteena on onnettomuuksien vähentäminen. Ajonopeudet vaikuttavat suuresti onnettomuuksien määrään ja vakavuusasteeseen. Taajama-alueilla onnettomuuksien vakavuusaste on luonnollisesti pienempi, koska ajonopeudet eivät ole korkeita. Kävely- ja pyöräilyonnettomuuden korostuvat keskeisellä kaupunkivyöhykkeellä. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

3.6.4 Kehittämislinjaukset

Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutukset tulee ottaa huomioon suunnittelussa aikaisempaa tarkemmin. Tällöin voidaan luoda edellytykset kestävien kulkutapojen käytön lisäämiselle. Jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuuksien kasvattaminen perustuu palveluiden ja työpaikkojen saavutettavuuteen. Kävelyä edistetään keskusta-alueilla. Täydennysrakentamiseen panostetaan kävely- ja pyöräilyetäisyyksien päässä keskustosta olevilla alueilla ja olemassa olevan palveluverkon sisällä. Tällöin päivittäiset palvelut, keskeisimmät toiminnot ja joukkoliikenteen pääreitit pysäkit ovat helposti saavutettavissa kävellen ja pyöräillen. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Oulun keskustan saavutettavuutta pyritään parantamaan. Keskustaan suuntautuvaa autoliikennettä hillitään liikenteen ohjauksella, pyöräilyolosuhteita kehittämällä ja pysäköintipolitiikalla. Henkilöautoilijoita ohjataan kestävien kulkutapojen käyttöön joukkoliikenteen runkoreittien ja pyöräilyn laatukäytävien varrelta. Keskustassa henkilöautojen pysäköintipaikkojen määrä lisääntyy Kivisydän-pysäköintilaitoksen myötä. Kävelyn ja pyöräilyn kehittäminen edellyttää muun muassa niiden keskinäistä erottelua keskusta-alueilla. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Jalankulun ja pyöräilyn suosiota parannetaan vaikuttamalla asukkaiden asenteisiin ja tottumuksiin, kehittämällä pyöräilyn ja kävelyn infrastruktuuria, ympäristöä ja tietopalveluja. Lisäksi nykyisiä pyöräteitä ja pyöräilyolosuhteita kehitetään etenkin talvisin. Erityisesti suunnittelussa kävely ja pyöräily on tunnistettava omiksi kulkutavoiksi ja niitä korostetaan osana liikennepolitiikkaa. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Jalankulkuympäristön houkuttelevuutta lisätään elävöittämällä reittejä ja alueita eri toiminnoilla. Autojen nopeuksia rajoitetaan ja niiden käyttöön varattua katutilaa vähennetään. Jalankulkijoiden vapaampaa katutilan käyttöä edistetään esimerkiksi hidaskaduilla ja pihakaduilla. Jalankulkualueen valaistuksen parantamisen tavoitteena on viihtyisyyden ja turvallisuuden tunteen lisääminen. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Pyöräilyinfrastruktuurissa verkkohierarkia määritellään uusiksi laatutasotavoitteineen. Laatukäytävien avulla voidaan parantaa poikittaissuuntaisia yhteyksiä, joita joukkoliikenteellä ei pysty tehokkaasti palvelemaan. Pyöräteitä ja pyöräilyn olosuhteita parannetaan mm. yhtenäisten reittien yhdenmukaisella kunnossapidolla. Pyöräilijöitä pyritään tehokkaasti ohjaamaan lisäämällä liikennemerkkejä ja ajoratamaalauksien tyyllisiä maalauksia pyöräteille. Pyöräily voidaan ohjata ajoradalle hiljaisilla kaduilla. Risteyksissä etuajo-oikeuksia muutetaan ja merkintöjä lisätään tarpeen tullen. Liikennevalo-ohjausta muutetaan pyöräilijöitä suosivaksi ja liikennevaloihin lisätään polkupyöräilmaisimet mahdollisuuksien mukaan. Pyöräpysäköinnin suunnittelun ja toteuttamiseen panostetaan entistä enemmän ottaen huomioon pysäköinnin luonne. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Joukkoliikenteen asemaa ja asenteita sitä kohtaan voidaan kehittää parantamalla sen imagoa tiedottamista lisäämällä. Joukkoliikenteen käyttäjiä tulee palvella ajantasaisilla, helposti saatavissa olevilla tiedoilla reiteistä, aikatauluista ja liikenteen häiriöistä. Informaatiossa hyödynnetään esim. mobiilisovelluksia, pysäkkejä ja Internetiä. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta parannetaan edullisilla ja helppokäyttöisillä lipuilla. Lippujen ostamisesta tehdään entistä helpompaa mm. mobiilimaksamisella ja mahdollisuudella ladata erilaisia matkalippuja Internetistä. Joukkoliikenteen pääpysäkeistä kehitetään houkuttelevia ja hyvin varusteltuja joukkoliikenteen terminaaaleja. Matkaketjujen saumattomuutta edistetään pysäkkiyhteyksien, pyöräpysäköinnin ja informaation kehittämisellä. Joukkoliikenteestä pyritään saamaan entistä nopeampaa etuuskien ja kaistojen avulla. Muita keinoja ovat esimerkiksi henkilökuljetusten tehostaminen sekä suunnittelun ja seurannan kehittäminen. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Henkilöautoliikenteessä liikenneverkon pullokauloihin ei pystytä enää lisäämään välityskyvyn kapasiteettia nykyisessä kaupunkirakenteessa. Joukkoliikenteen sujuvuus huipputuntien aikana heikkenee, jollei etuuksia tai kokonaan joukkoliikenteelle varattuja katuja tai kaistoja järjestetä. Autonomistukseen, kulkutapavalintoihin ja matkojen suuntautumiseen voidaan vaikuttaa pysäköintipolitiikalla. Asuinalueiden pysäköintipaikkojen tarjonnassa tulee huomioida alueen joukkoliikenteen palvelutaso ja lähipalveluiden tarjonta. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Liikenteen hallinnassa panostetaan älyliikenteeseen. Oulun seudulla liikennevalot ovat keskeisin älyliikenteen keino. Niiden toimivuudella voidaan ratkaista melkein koko liikennejärjestelmän toimivuus. Liikennevalojen ajantasaisilla tilatiedoilla mahdollistetaan liikennevalojen liikennetekninen ylläpito ja operointi. Oulun joukkoliikenteen älykkäi-

siin palveluihin kuuluu informaatiojärjestelmä, johon kuuluvat bussien ajantasainen seuranta, liikennevaloetuuudet risteyksissä ja käyttäjien tietopalvelu. Oulun seudulla on myös kehitetty älykkäitä palveluja pyöräilijöille. Liikennejärjestelmäsunnittelun tavoitteiden toteutumisen seurantaan kehitetään kaikkien kulkutapojen laskentamenetelmiä sekä laskentatietoihin liittyvää tietopalvelua ja tilastointia. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Liikenneturvallisuuden kehittämislinjauksissa pyritään ennaltaehkäisyyn. Oulun seudun asukkaiden turvallista liikkumista tuetaan kaikissa elämänvaiheissa. Liikenneturvallisuutta pyritään edistämään yhteisöllisesti ja aktiivisilla keskusteluilla. Liikenneturvaluustoimintaa tehdään eri alojen yhteistyönä, jolloin saadaan samoilla resursseilla enemmän ja näkyvämpiä tuloksia aikaan. Liikenneonnettomuuksien väheneminen tuo huomattavia säästöjä kunnalle. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

4. TUTKIMUS

Tässä osiossa tutkitaan eri vaihtoehtoja Myllytullin liikennejärjestelmän kehittämiseksi. Vaihtoehtoja esitetään myös liikennesuunnittelutasolla. Vaihtoehdot pohjautuvat osaltaan Myllytullin maankäyttöluonnoksiin ja Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan vuodelle 2030. Liikennejärjestelmän kehittämisen kannalta on tiedettävä, kuinka paljon asukkaita ja työpaikkoja on alueelle tulevaisuudessa tulossa lisää. Näitä tietoja tarvitaan myös liikenne-ennusteiden ja -mallin tekemisessä. Luvussa 2.4 esitettiin Myllytullin alueen ongelmia ja mahdollisuuksia varten luodaan kehitysideoita, joissa pyritään huomioimaan kaikki kulkumuodot. Lisäksi pohditaan älykkäiden liikennejärjestelmien soveltuvuutta Myllytulliin. Tämän jälkeen kehitysideoiden toimivuutta tutkitaan eri ohjelmistojen avulla. Emme-ohjelmistolla pyritään luomaan liikenteen kysyntä-ennusteita ja Vissim-simulointiohjelmalla mallinnetaan liikennettä.

4.1 Muutokset asukas- ja työpaikkamäärissä

Vuoden 2014 lopussa Myllytullin kaupunginosassa oli asukkaita 2 136. Asukasmäärä tulee muuttumaan huomattavasti tehostuneen maankäytön myötä. Liitteessä 5 on taulukkoja väestön ja työpaikkojen ennusteista, jotka on tehty kappaleessa 2.2.2 esitettyjen maankäyttöluonnosvaihtoehtojen pohjalta. Laskennoissa on käytetty oletuksena, että kerrostaloasunnon keskimääräinen pinta-ala on 75 m^2 ja asunnossa asuu 1,5 henkilöä. Tällöin asumisväljyydeksi saadaan 50 kerros- m^2 /asukas. Vaihtoehdon 1 maankäytön mukaan Myllytulliin tulisi asumisen käyttöön 47 250 kerrosneliötä lisää. Tämä tarkoittaa, että Myllytulliin tulisi noin tuhat asukasta lisää, jolloin asukasmäärä alueella nousisi yli 3 000:een. Vaihtoehdon 2 mukaan alueelle rakennettaisiin asumista varten 94 500 kerrosneliötä. Tällöin asukasmäärä tulisi melkein kaksinkertaistumaan verrattuna vuoden 2014 loppuun. Asukasmääräksi tulisi 4 026. Lisäksi Åströminrannassa on rakenteilla uusia kerrostaloja, joiden tulevaa asukasmäärää ei ole laskennoissa otettu huomioon.

Myllytullissa oli 1 852 työpaikkaa vuoden 2011 lopussa. Työpaikkojen määriä ennustettaessa on tiedettävä työpaikkaväljyys, joka riippuu työpaikkojen laadusta. Liitteen 5 laskennoissa työpaikkaväljyytenä on käytetty 30 kerros- m^2 /työpaikka, joka sopii keskustan alueen toimistopainotteiselle mitoitukselle. Kuitenkin on otettava huomioon, että Myllytullissa sijaitsee muun muassa museoita, joiden työpaikkaväljyys on huomattavasti suurempi. Maankäyttövaihtoehdon 1 perusteella työpaikoille rakennetaan 23 750 kerrosneliötä lisää. Työpaikkojen määrä alueella kasvaisi noin 800 kappaleella. Vaihtoehdossa 2 rakennettaisiin yli tuplasti kerrosneliötä enemmän eli yhteensä 49 600 kerros- m^2 . Tällöin työpaikkamäärä nousisi noin 1 600 kappaleella. Maankäyttöluonnoksissa

sa Myllytullista ollaan purkamassa Oulun Energian hallintorakennus ja OSAO:n Myllytullin yksikkö on siirtymässä muualle. Nämä yksistään työllistävät yhteensä noin 300 henkilöä. Muutosten myötä osa työpaikoista on siis häviämässä alueelta. Tätä ei ole otettu huomioon liitteen 5 taulukoissa. Näin ollen VE1:ssä työpaikkojen määrä olisi noin 2 350 ja VE2:ssa noin 3 150.

4.2 Kehitysvaihtoehtojen luominen

Aiemmin työssä on esitetty jo olemassa olevia maankäyttöluonnoksia, joiden pohjalta Myllytullin kehitysvaihtoehtoja suunnitellaan. Luonnosvaihtoehto 1 ei oletettavasti vaadi yhtä massiivisia muutoksia liikennejärjestelmältä kuin vaihtoehto 2. Suurin osa kehitysideoista on kannattavia vaihtoehdon 2 maankäytöllä, jolloin alueen asukas- ja työpaikkamäärät kasvavat enemmän. Kehitysvaihtoehtojen luomisessa otetaan myös huomioon luvussa 2.4 esitetyt Myllytullin alueen ongelmat ja mahdollisuudet. Tässä kappaleessa tuodaan esille, minkälaisia muutoksia alueelle voitaisiin tehdä, jotta ne edistäisivät uutta liikennepolitiikkaa kestävästä kulkutavoista. Ehdotuksissa otetaan myös huomioon Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteet. Osa ehdotuksista sopii heti toteutettaviksi ja osa soveltuu vasta tulevaisuuteen, kun tekniikka kehittyy.

4.2.1 Maankäytön tehostaminen

Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä sijaitsevan Myllytullin pitäisi olla alueena turvallinen, viihtyisä, elinvoimainen, uusia asukkaita houkutteleva ja edistyksellinen. Jotta nämä asiat toteutuisivat alueella, tulee maankäyttöä tehostaa. Samalla tällä pyritään eheyttämään kaupunkirakennetta. Kappaleessa 2.2.2 esitettyjen maankäyttöluonnosten pohjalta aluetta voitaisiin kehittää vieläkin enemmän.

Kongressikeskuksen rakentaminen Lasaretinsaareen tukisi turismia ja liikematkailua. Kongressikeskus vaatisi hyviä liikenteellisiä yhteyksiä pääväyliltä alueelle ja toimivaa joukkoliikennettä. Pysäköinti pitäisi suunnitella sekä pitkäaikaisen että lyhytaikaisen pysäköinnin kannalta. Lääninvankilan siirtäminen pois Myllytullista antaisi tilaisuuden muuttaa rakennuksen käyttötarkoitusta ja samalla ison tontin maankäyttöä voitaisiin tehostaa. Tontille mahtuisi esimerkiksi asuinrakentamista ja muita toimintoja. Myllytullin pohjois-osan kerrostalovaltaiselle aluetta voisi rakentaa tiiviimmäksi. Alue olisi otollinen korkealle rakentamiselle upean jokisuistomaiseman ansiosta. Myllytullin lounaisosaan Kasarmintien varteen rakennettavien rakennusten katutasen kerroksissa voisi sijoittaa erilaisia kauppiaita, erikoisliikkeitä, ravintoloita ja muita palveluita. Nämä toisivat kysyntää alueelle. Kahviloiden ja ravintoloiden ansiosta alueelle saataisiin paremmin kaupunkielämää ympäri vuorokauden. Pohjois-Pohjanmaan museon uuden käyttötarkoituksen päättämisessä tulee ottaa huomioon, ettei henkilöautolla pääse rakennuksen lähelle. Jalankulku- ja pyöräily-yhteydet ovat sen sijaan erinomaiset.

Tehostunut maankäyttö voi luoda enemmän liikennetarvetta alueelle, vaikka alueen asukkaiden Myllytullin sisäinen liikkumistarve ei välttämättä kasva. Liikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei henkilöautoliikenteen määrä kasva ainakaan Myllytullin sisällä. Kestävät kulkumuodot tulee saada houkuttelevimmiksi ja järkevimiksi kulkumuodoiksi alueella. Alueelle on kuitenkin päästävä kaikilla kulkumuodoilla, joten pysäköinti on järjestettävä siten, että esim. autoilla on helppo ja nopea pääsy pysäköintialueelle pääväyliltä. Kongressikeskuksen kannalta sen saavutettavuuden tulee olla erinomainen Keskustasta ja Matkakeskuksesta. Opastuksen tulee olla myös näiden pisteiden välillä niin selkeä, että turistitkin pystyvät suorittamaan matkoja helposti kävellen ja pyörällä.

4.2.2 Kulkumuotojen roolit

Tällä hetkellä Myllytullissa 68 prosenttia matkoista tehdään kestäville kulkumuodoilla, joka on osaksi Keskustan läheisyyden ansiota. Loput matkoista eli vajaa kolmasosa tapahtuu henkilöautolla. Kulkumuotojen rooleihin ja valintaan voidaan vaikuttaa muun muassa liikkumisen ohjaamisella. Vaikuttamalla pelkästään Myllytullissa asuvien liikkumistottumuksiin ei pystytä vaikuttamaan kaikkeen alueella tapahtuvaan liikkumiseen. Kasarmintien ja Tulliväylän kautta kulkee paljon henkilöautoliikennettä, josta suurin osa suuntautuu muualle kuin itse Myllytullin. Laajempien liikennejärjestelmän muutosten avulla voidaan vaikuttaa tähän ja samalla kulkumuotojen rooleihin alueella. Esimerkiksi Kasarmintien luonne tärkeästä alueellisesta kokoojakadusta voidaan muuttaa ja sitä kautta kulkeva läpikulkuliikenne estää. Tällöin ihmiset voivat valita kulkumuodoksi helpommin pyöräilyn, koska siitä tulee nopeampi kulkumuoto kuin henkilöautoilusta.

Kestävien kulkumuotojen osuutta voidaan kasvattaa entisestään tulevaisuudessa. Myllytulli on alue, jossa kävelyn ja pyöräilyn tulee olla johtavat kulkumuodot. Myllytullin sisäinen liikenne tulee olla sujuvinta ja nopeinta kulkea jalan tai pyörällä. Maankäytön tehostaminen, palveluiden tuominen alueelle ja lyhyet välimatkat tukevat tätä entisestään. Näiden ansiosta auton omistaminen ei ole välttämättömyys tulevaisuudessa Myllytullissa. Alueella asuu enemmän yli 65-vuotiaita kuin keskimäärin muualla Oulussa. Heidän tasapuolinen liikkuminen verrattuna muihin väestöryhmiin on taattava. Lähipalveluiden ansiosta lyhyet matkat onnistuvat kävellen tai pyörällä, mutta pitempiä matkoja varten tarvitaan toimivia joukkoliikenneyhteyksiä. Kestävien kulkumuotojen edistäminen on myös hyödyksi alueella liikkuvien ja asuvien opiskelijoiden kannalta. Opiskelijat käyttävät autoa yleisesti vähemmän kuin työssäkäyvät.

Joukkoliikenteen palvelutasoa parantamalla ja tuomalla cityliikenne lähemmäs myllytullilaisia voidaan saada joukkoliikenteen kulkutapaosuus nousuun. Joukkoliikenne palvelee samalla hyvin alueen vanhempaa väestöä ja eri toimintoja. Jos alueelle luodaan syöttöyhteyksiä Keskustan isoimpien joukkoliikennepysäkkien kautta, työmatkalaisten matkaketjut muuttuvat entistä saumattommaksi. Tehokas joukkoliikenne olisi myös positiivinen asia myös matkailun kannalta. Joukkoliikenteen kulkutapaosuuden nosta-

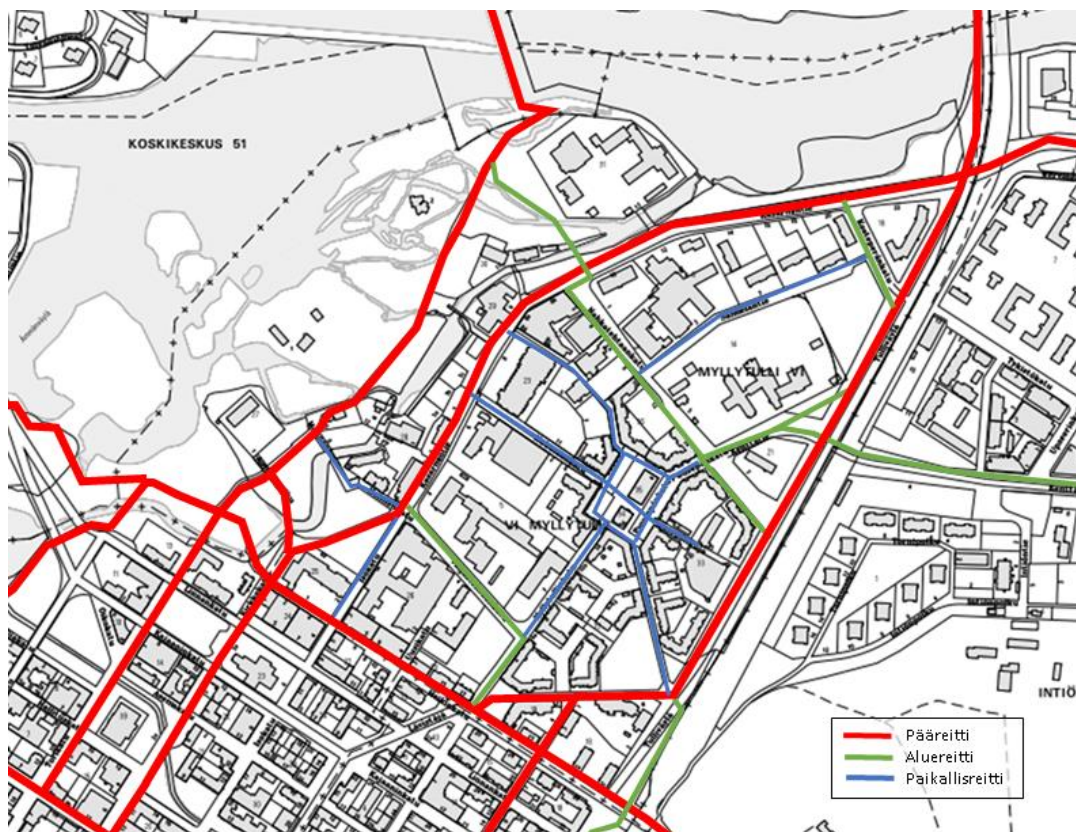
mista nykyisestä 5 prosentista kannattaa tavoitella. Myllytulli on potentiaalinen alue, jolle jopa 10 prosentin joukkoliikenteen kulkutapaosuus ei pitäisi olla mahdottomuus pitkällä tähtäimellä.

Vaikka liikennejärjestelmän muutokset tukisivat kestävien kulkumuotojen asemaa, voidaan samalla henkilöautoliikenteen pääsyä alueelle helpottaa. Läpikulkua ja sisäistä autoliikennettä voidaan rauhoittaa sijoittamalla pysäköintialueet paikkoihin, joihin on sujuva yhteys pääväyliltä. Tällöin henkilöautoilun asema voi pysyä kulkumuutosuutena samana kuin nykyään, kunhan alueen turha sisäinen liikenne vähenee. Liikenne vain siirtyy entistä enemmän pääväylille. Kaikilla kulkumuodoilla on kuitenkin oltava oma selvä roolinsa alueella, jotta uusiutuvasta Myllytullista tulee vetovoimainen asuin-, matkailu- ja kulttuurialue.

4.2.3 Jalankulku ja pyöräily

Jalankulkuympäristöstä tulee tehdä viihtyisä, virikkeellinen ja esteetön. Kaikkialta tulee olla hyvät yhteydet joukkoliikenteen pysäkeille. Hyvä jalankulkuympäristö on kunnossapidetty ympäri vuoden, siisti ja valaistu. Myllytullissa jalankulkuympäristön tila on jo nyt hyvällä tasolla. Ongelmiakin kuitenkin löytyy, joista oleellisin on, että suurin osa kävelyn ja pyöräilyn pää- ja aluereittien väylistä on yhdistettyjä pyöriteitä ja jalkakäytäviä. Kaikista Myllytullin alueen suojateistä pitäisi myös tehdä esteettömiä.

Myllytullin väylähierarkiaa on selkeytettävä. Kuvassa 53 on esitetty vaihtoehto pyöräilyn tavoiteverkolle Myllytullin osalta. Pääreitteinä säilyisivät edelleen Hupisaarten, Kasarmintien, Tulliväylän ja Heikinkadun reitit. Koulukadusta tulisi uusi pääreitti Keskustan läpi kulkevalle pyöräliikenteelle. Lisäksi Hupisaarilta tulisi olemaan uusi yhteys Torikadulle, jolloin Keskustan saavutettavuus paranisi. Pääreittejä täydentäisivät aluereitit, jotka kulkisivat Myllytullinkatu–Valjastehtaankatu -reittiä ja Nahkatehtaankatua sekä Kenttätien kautta Intiön puolelle. Pääreiteillä olevat liikennevalo-ohjatut risteykset tulisi muuttaa pyöräilyä suosivaksi. Näitä risteyksiä on Heikinkadulla ja Tulliväylällä. Samoin pyöräilyn pääreittien tulisi olla etuajo-oikeutettuja suhteessa risteäviin katuihin ja reitteihin. Paikallisreitit mahdollistaisivat kulun lähelle määränpäättä. Paikallisreitit eivät olisi yhtä korkealuokkaisia väyliä kuin pää- ja aluereitit.



Kuva 53. Pyöräilyn tavoiteverkko

Pyöräilyn pääreiteistä voidaan tehdä sujuvampia ja nopeampia luomalla vihreä aalto liikennevaloihin. Tämä koskee Myllytullissa vain Heikinkadun ja Tulliväylän osuutta. Tässä voi kuitenkin ilmetä ongelmia, sillä vihreän aallon pitäisi seurata moottoriajoneuvojen vihreää aaltoa. Liikennevalojen vihreä aalto mitoitetaan moottoriajoneuvoliikenteen vihreän aallon mukaan. Tämän takia pyöräilijät eivät yleensä ehdi normaalilla vauhdilla seuraavaan risteykseen ajoissa päästäkseen vihreään aaltoon. Tähän voidaan vaikuttaa alentamalla sallittuja ajonopeuksia, joka on varteenotettava vaihtoehto Heikinkadulla, mutta ei Tulliväylällä. Ongelmia kuitenkin tuottaa valo-ohjattujen risteysten läheisyys. Vihreä aalto on helpoin toteuttaa, kun liikennevalo-ohjattuja risteyskohtia on harvassa, noin 500 metrin välein. Heikinkadun valo-ohjatut risteykset ovat noin 250 metrin ja Tulliväylän noin 400 metrin etäisyydellä toisistaan.

Risteämiset auto liikenteen kanssa tulisi pääreiteillä tehdä pyöräilijöiden ehdoin. Risteyksistä tulee tehdä esteettömiä. Tällä hetkellä monissa risteyksissä on korkeita reunakiviä, jotka hidastavat ja tekevät pyöräilyä epämukavaa. Pyöräilyn kannalta risteyksessä ei saisi olla tasoeroa. Kävelyn kannalta tasoero on sallittua tietyissä rajoissa luiskatun reunakiven kanssa, joka helpottaa suojatien hahmottamista näkövammaisten kannalta. Erilaiset suojatien ylittämistä helpottavat tunnistimet ja valojen vaihtumisen odotusai-kaa osoittavat näytöt olisivat erinomainen lisä liikennevaloihin. Tällä voitaisiin estää kävelijöiden ja pyöräilijöiden punaisia päin kulkemista, joka edistää tällöin liikenneturvallisuutta.

Myllytullissa kävely- ja pyöräilyväylien tasoa pitäisi nostaa vastaamaan nykyisiä suosituksi erottelamalla pyöräily ja jalankulku toisistaan. Jalankulun ja pyöräilyn keskinäisellä erottelulla edistetään pyöräilyn sujuvuutta ja parannetaan jalankulkijoiden kokemaa liikennenympäristön turvallisuutta. Oulun kaupungin suosituksissa keskustan ruutukaava-alueen ulkopuolella käytettävä väylätyyppi on kaksisuuntainen pyörätie, jonka rinnalla on erillinen jalkakäytävä. Erottelutapana on kiviraita, jonka leveys on 20 cm. Lisäksi pyörätien ja ajoradan välissä on katualueella reunatuellinen välikaista, jonka leveys reunatuki mukaan laskettuna on 50 cm. Kaksisuuntainen pyörätie toteutetaan yleensä vain kadun toiselle puolelle. Kuvassa 54 on havainnekuva Oulun kaupungin suosituksesta.



Kuva 54. Havainnekuva kaksisuuntaisesta pyörätiestä ja kivraildalla erotetusta jalkakäytävästä. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

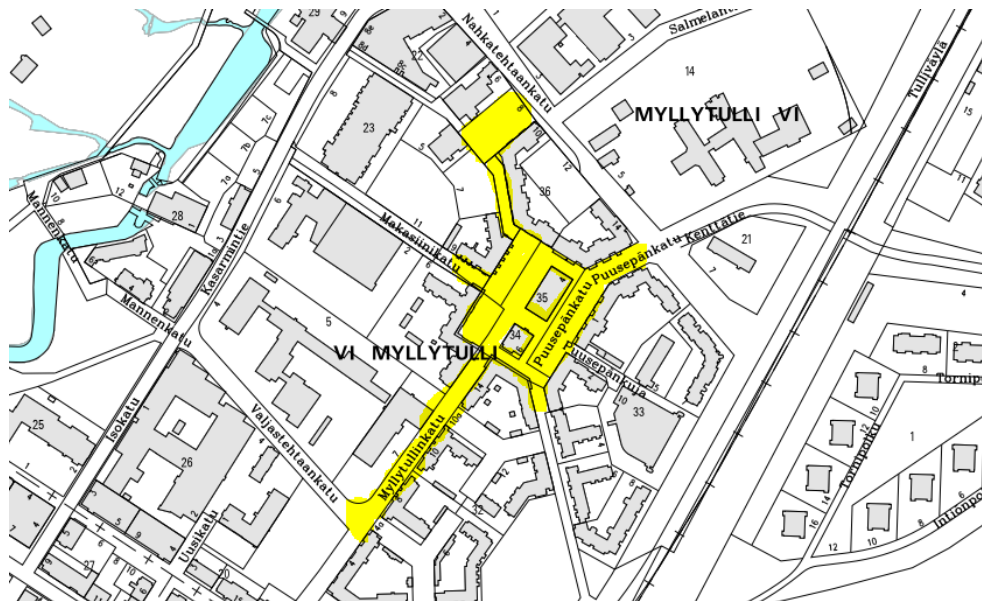
Kiviraitaerottelua parempi ja turvallisempi erottelutapa olisi leveä erottelukaista tai tasoerottelu. Jalankulkijat eivät aina tarkkaile tien pinnan merkintöjä, jolloin he voivat helposti ajautua pyörätien puolelle. Leveälle erottelukaistalle voidaan sijoittaa esimerkiksi istutuksia, rakenteita ja/tai kalusteita. Tämä erottelutapa soveltuu erityisesti runsaan jalankulku- ja pyöräliikenteen erotteluun keskustoissa sekä puisto- ja virkistysalueilla. Leveän erottelukaistan tilantarve on kuitenkin suurin verrattuna muihin erottelutapoihin. Tasoerottelu sopii kaupunkien keskusta-alueille, joissa tarvitaan selkeää ja tehokasta erottelua sekä otettaessa pyörätien tilaa ajoradasta. Jalankulkijat havaitsevat helposti tasoeron ilman aktiivista tarkkailua. Jos alueella on paljon juoksijoita ym. virkistysliikkujia, voidaan jalkakäytävän toiseen reunaan tehdä normaalia leveämpi piennar.

Myllytullissa erottelutarve on pää- ja aluereiteillä. Erottelutapa riippuu käytettävässä olevasta tilasta kullakin reitillä. Ehdotuksia pyöräilyn ja kävelyn keskinäinen erottelulle ja väylätyypeille Myllytullin pää- ja aluereiteillä:

- Hupisaaret: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä leveällä pientareella; erottelutapana leveä erottelukaista, päällystemateriaalierottelu tai kiviraitaerottelu

- Kasarmintie: hidaskatu, kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä tai erilliset pyöräkaistat (leveä piennar); erottelutapana leveä erottelukaista, tasoerottelu, päällystemateriaalierottelu tai kiviraitaerottelu
- Tulliväylä: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä tasoerottelu; leveä erottelukaista tai kiviraitaerottelu
- Myllytullinkatu ja Valjastehtaankatu: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä; erottelutapana kiviraitaerottelu
- Heikinkatu: Tulliväylä–Myllytullinkatu yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä tai erottelu tiemerkinällä; välillä Myllytullinkatu–Kirkkokatu hidaskatu, jossa erilliset jalkakäytävät
- Koulukatu: hidaskatu, jossa erillinen jalkakäytävä.

Myllytullintorista ja sen lähiympäristöstä, jotka on esitetty kuvassa 55 keltaisella, voisi tehdä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden shared space -alueen. Tavoitteena ei ole tukea nopeavauhtista pyöräilyä, vaan luoda sopuisa alue kummallekin kulkutavalle, jossa on turvallista ja houkuttelevaa kulkea. Alueesta ei tulisi muodostua Keskustan ja Intiön välillä menevää nopeaa läpikulkureittiä pyöräilylle. Moottoriajoneuvoliikenne saisi edelleen kulkea Puusepänkadulta Puusepänkujan pysäköintilaitokseen. Asiakaspaikointista pitäisi myös säästää palveluiden kannattavuuden takia. Myös Myllytullinkadun pihojen pysäköintialueille pääsy on mahdollistettava. Alueelle tulevien väylien tulee silti viestittää pihakadun tyyliin hitaammin kuljettavasta väylästä, jossa jalankulkijat ja pyöräilijät ovat ”kuninkaita”. Shared space -alueen ja sinne tuotavien eri palveluiden ja toimintojen avulla saadaan luotua kaupunkielämää Myllytullin sydämeen. Kasarmintien puolisesta alueesta luotaisiin puutarhamaista ympäristöä, jossa polkujen varrella olisi penkkejä tai riippumattoja, johon ihmiset voisivat jäädä oleskelemaan.



Kuva 55. Jalankulun ja pyöräilyn shared space -alue.

Hupisaarille voisi lisäksi pyörätiet ja jalkakäytävät päällystää valoa hohtavalla päällysteellä. Se sopisi alueen luonteeseen ja tekisi Hupisaarten reitistä entistä houkuttelevamman. Samalla se tekisi alueesta entistä uniikimman. Visuaalisuuden lisäksi valoa hohtava päällyste parantaa liikenneturvallisuutta ja auttaa säästämään energiaa.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden opastus- ja viitoitustarpeet ovat keskenään erilaisia. Nykyinen viitoitus soveltuu lähinnä vain jalankulkijoille. Pyöräilyn (ja kävelyn) pääreiteillä on tarvetta kehittyneelle opastukselle. Ainakin pääreitit tulisi numeroida niin kuin tiet on numeroitu. Tämä parantaisi pääreittien tunnistettavuutta ja erottumista muista pyöräilyreiteistä. Oulussa on käytössä vain viittaopasteita pyöräily- ja kävelylväylien varsilla. Niiden lisäksi olisi hyvä ottaa käyttöön kuvan 56 mukaisia tauluopasteita, jotka sijoitettaisiin hieman ennen liittymää. Tämä edesauttaisi reitin jatkumisen hahmottamista ja pyöräilijä pystyy näin ennakoimaan kääntymistä. Muita informaation lähteitä, jotka parantavat opastuksen tasoa, ovat mm. etäisyystaulut ja paikannimikilvet. Viitoitus on tärkeä erityisesti kaupunkia tuntemattomien vieraiden ja satunnaisten pyöräilijöiden kannalta.



Kuva 56. Tauluopaste Tampereella. (Kulkulaari 2015)

Kaupunkipyöräjärjestelmän käyttöön ottaminen Oulussa tukisi Oulun pyöräkaupunkimainetta. Yhteiskäyttöpolkupyöriä voisi lainata tai vuokrata käyttöön lyhyitä kaupunkialueelle sijoittuvia matkoja varten. Järjestelmään kuuluisi eri paikoissa sijaitsevia asemia ja polkupyöriä. Tunnistautumisen jälkeen pyörän saisi irrotettua asemasta ja sen voisi palauttaa mihin tahansa asemalla, jossa on tilaa. Toimivassa kaupunkipyöräjärjestelmässä pyörän jättö- ja noutopisteiden verkko on tiheä ja asemien varaustilannetta voi seurata reaaliaikaisesti eri informaatiokanavien kautta. Myllytullissa asemia voisi sijoittaa ainakin Lasaretin, Hupisaarten sekä Museo- ja tiedekeskus Luupin alueella. Tämän lisäksi hotellit voisivat panostaa pyörävuokraukseen. Kävelyn ja pyöräilyn kehittäminen Oulun keskustassa -selvityksessä Oulun keskustassa sijaitsevaan Autosaaressa pysäköintitaloon suositellaan katettuja pyöräparkkeja ja yksityistä pyöräkeskustoimintaa. Toimintaan kuuluisi pyörien huolto ja vuoraus sekä pyöräilyyn liittyvien varusteiden myyntiä

ja informaation jakelua. Samankaltaista toimintaa voisi sijoittaa myös esimerkiksi Autoheikin pysäköintitaloon Myllytullissa.

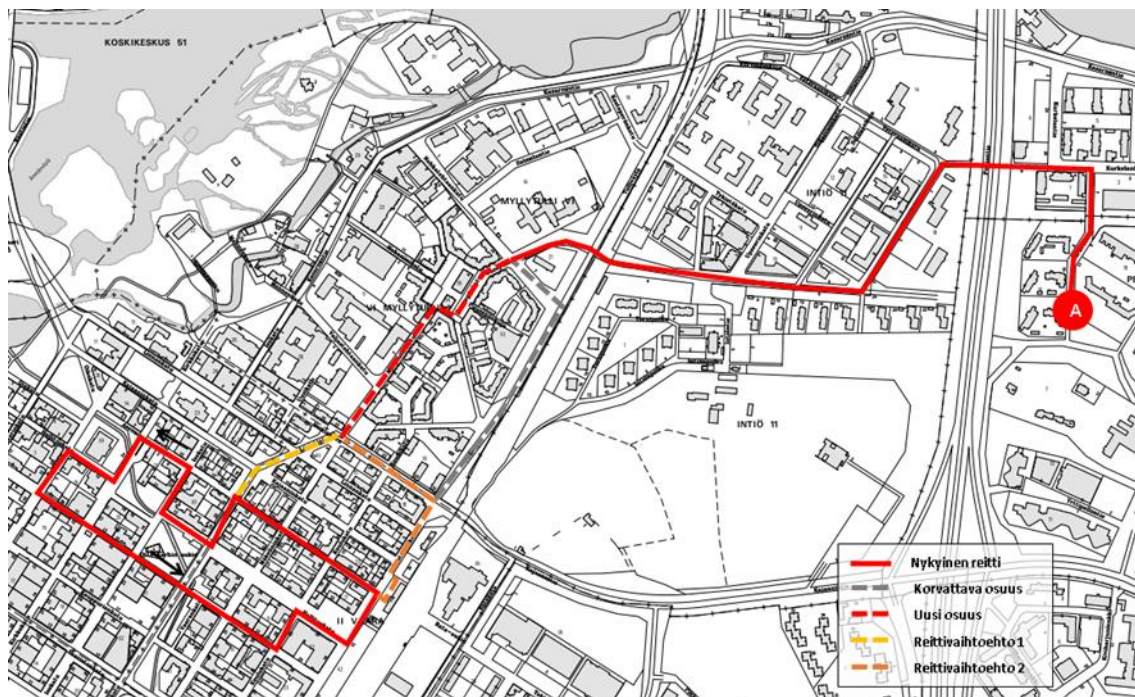
4.2.4 Joukkoliikenne

Myllytullin täydennysrakentaminen tuo alueelle lisää asutusta ja työpaikkoja, jotka luovat entistä paremmat puitteet tasokkaalle joukkoliikenteelle alueella. Koska Myllytullin maankäyttöä tehostetaan ja alueesta kehitetään matkailukohdetta, alueelta tulisi päästä sujuvasti ainakin Keskustaan ja Matkakeskukseen. Näistä paikoista tulisi olla hyvät yhteydet tarvittaessa jatkaa matkaketjua. Erityisesti Lasaretinsaaren kongressikeskus ja alueen monipuolistuvat toiminnot edellyttävät joukkoliikennemuodon, joka kulkee tiheällä vuorovälillä alueella. Robottibussi toimisi hyvänä vetonaulana tiedekeskuksen ja alueen muiden toimintojen kannalta ja voisi houkutella turismia. Tiheällä vuorovälillä kulkevat bussit toimisivat samalla syöttölinjana Keskustaan ja Matkakeskukseen, joista matkaketjua on helppo jatkaa.

Tällä hetkellä Myllytulli kuuluu alueen pohjoisinta osaa lukuun ottamatta joukkoliikenteen palvelutasoluokkaan 1. Tällöin joukkoliikenteen tulisi olla helppokäyttöinen, nopea ja houkutteleva. Palvelutasotavoitteiden liikennöintiaika ja vuoroväli toteutuvat vain Myllytullin eteläosassa, koska Linnankadun ja Kajaaninkadun pysäkit sijaitsevat lyhyen kävelyetäisyyden päässä. Vuorovälitavoitteet eivät toteudu Myllytullin keskiosissa. Alueen pohjoisosa kuuluu luokkaan 2, mutta siellä ei toteudu liikennöintiajan ja vuorovälin tavoitteet. Kasarmintien kautta tulisi saada kulkemaan enemmän eri linjoja tai jo olevien linjojen tulisi kulkea tiheämmin, jotta palvelutasotavoitteet täyttyisivät. Kasarmintietä kulkevat linjat eivät juuri palvele Myllytullin ja ydinkeskustan välistä liikennettä, koska niillä ei pääse ihan ydinkeskustaan asti. Tällöin muista kulkumuodoista tulee nopeampia vaihtoehtoja helposti. Citybussilinjalla A pääsee suoraan ydinkeskustan Rotuaari-kävelykadulle. Tämän linjan kehittämisessä olisi suurin potentiaali Myllytullin ja ydinkeskustan välisen joukkoliikenteen kannalta. Tiheämmällä vuorovälillä se voisi toimia samalla syöttölinjana Keskustan isompien bussipysäkkien, Matkakeskuksen ja Myllytullin välillä, jolloin matkaketjuista saadaan sujuvampia ja saumattomampia.

Citybussilinjaa A voitaisiin kehittää palvelemaan paremmin Myllytullin asukkaita. Kuvassa 57 on esitetty linjan muutosvaihtoehtoja. Vanha linja kulkee rautatieasemalta Pohjoisen alikäytävän liittymään ja siitä Tulliväylää pitkin Nahkatehtaankadun kautta Intiöön. Tämä osuus reitistä olisi muutoksen kohteena. Vaihtoehdossa 1 reitti kääntyisi Asemakadun ja Uudenkadun liittymästä ja kulkisi Lävistäjän kautta Myllytullinkadulla ja siitä edelleen Puusepänkadun kautta Kenttätielle jatkaen vanhaa reittiä. Tämä muutos ei pidentäisi linjaa ollenkaan. Toisessa vaihtoehdossa reitti kulkisi Pohjoisen alikäytävän liittymästä Heikinkadun kautta Myllytullinkadulle ja siitä samoin eteenpäin kuin vaihtoehto 1. Muutos pidentäisi linjaa vain 160 metriä, mutta palvelisi tällöin Myllytullin asukkaita sekä samalla alueen kouluja ja muita toimintoja. Tämä muutos vaatisi kuitenkin Pohjoisen alikäytävän liittymän parannusta, sillä ruuhka-aikana Rautatienkadulta

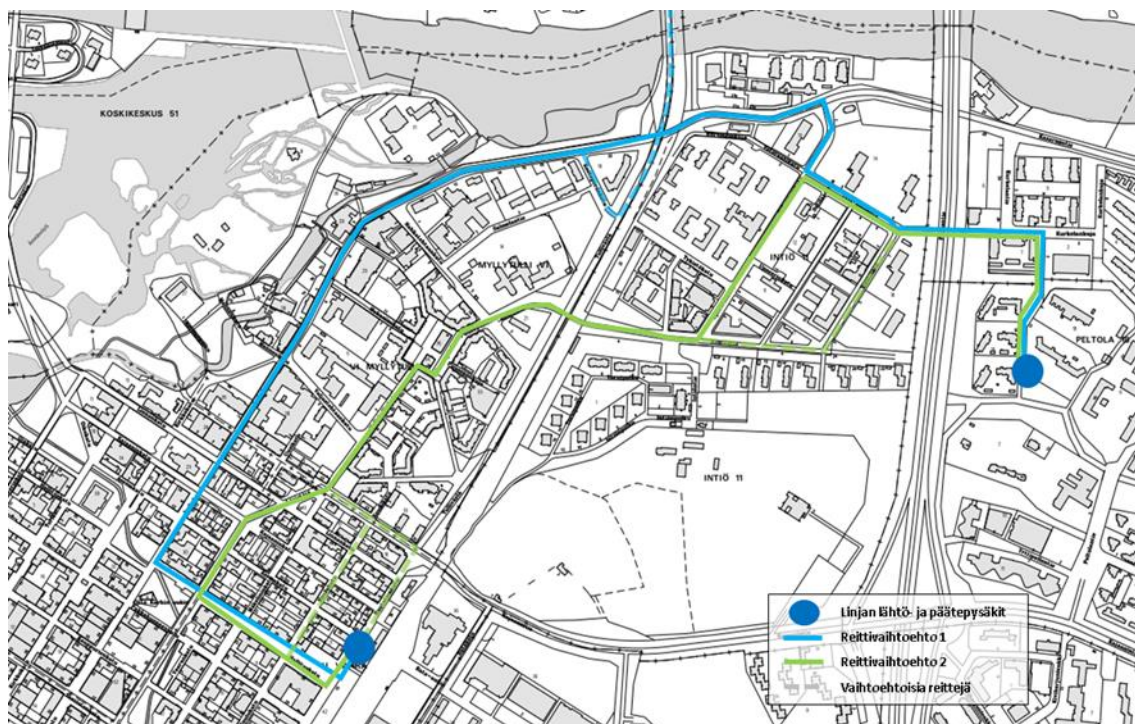
Heikinkadulle kääntyminen on hidasta ja hankalaa. Kumpikaan muutosvaihtoehto ei tulisi juuri vaikuttamaan linjan A ajoaikaan.



Kuva 57. Citybussilinjan A muutosehdotuksia.

Myllytullin läpi kulkevalle linjan osuudelle tulisi rakentaa pysäkkejä. Yksi voisi sijaita Myllytullinkadulla Heikinkadun ja Valjastehtaankadun välisellä osuudella ja toinen pysäkki Kruununmakasiinin kohdalla. Tämä parantaisi joukkoliikenteen palvelutasoa, kun Myllytullin keskiosasta matkat pysäkeille lyhenisivät. Samalla yhteydet ydinkeskustaan ja Matkakeskukseen paranisivat.

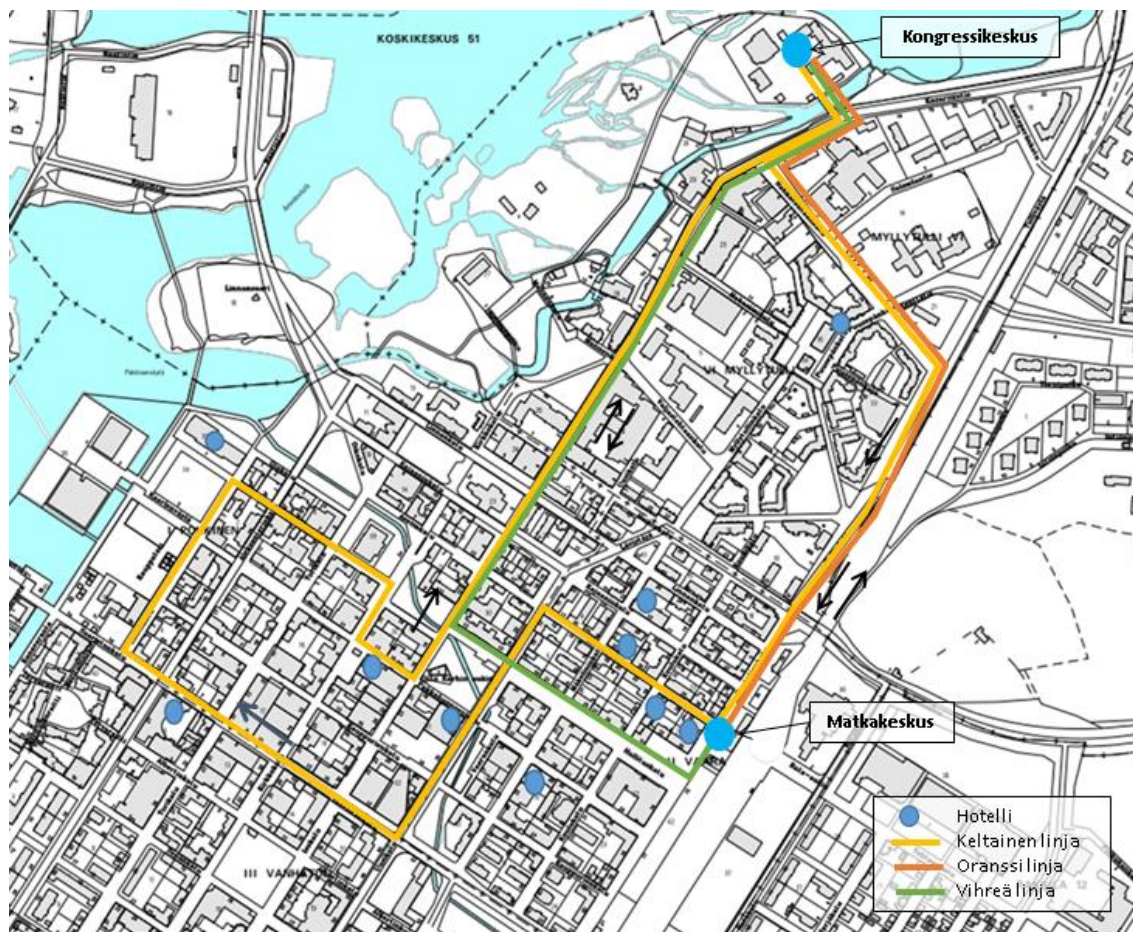
Jos citybussilinjan ei tarvitsisi kiertää ydinkeskustan ”rinkiä”, voisi se kulkea suorempaa reittiä Matkakeskuksen ja Värtön väliä. Kuvassa 58 on vaihtoehtoja linjan reiteille. Reittivaihtoehdossa 1 linja kulkee Matkakeskuksesta Hallituskatua pitkin Isokadulle/Kasarmintielle ja tämän kautta Intiöön ja edelleen Värttöön. Reitti palvelisi erityisen hyvin Kasarmintien varren toimintoja ja palveluita sekä Intiön työpaikka-aluetta. Vaihtoehtona Värtön päätepiesteelle voisi linja kulkea Rautasillan kautta Tuiran puolelle. Tämä parantaisi samalla Myllytullin pohjoisosan palvelutasoa. Reittivaihtoehto 2 voisi mukailla kuvassa 57 esitettyä reittivaihtoehtoa 1. Tällöin linja kulkisi Hallituskadun kautta Uusikadulle ja Lävistäjän kautta Myllytullin läpi Intiöön ja Värttöön. Linja voisi kulkea myös Matkakeskuksesta muitakin reittejä Myllytullinkadulle. Intiössäkin linjan reitti voisi kulkea eri tavoin riippuen siitä, halutaanko palvella enemmän asukkaita vai alueella työssäkäyjiä.



Kuva 58. Citybussilinjan uusia reittivaihtoehtoja.

Tulevaisuudessa automatisoitujen ajoneuvojen kehittyessä ja yleistyessä robottibussit ovat todennäköisiä vaihtoehtoja joukkoliikenteessä. Aluksi linjojen kannattaa olla mahdollisimman yksinkertaisia ja suoria, jolloin konflikteja ei pääsisi juuri syntymään. Robottibussit soveltuvat erityisen hyvin kulkemaan lyhyttä linjaa, jonka vuoroväli on tiheä. Linja voisi toimia myös kutsuliikenteen tyylisesti. Nykyisin testatut robottibussit ovat tarkoitettu kerrallaan suhteellisen pienille joukoille, jolloin se soveltuu myös syöttölinjaksi tiettyjen kohteiden välille. Myllytullissa näitä voitaisiin hyödyntää kongressikeskuksen sekä Matkakeskuksen ja/tai Keskustan välillä.

Kuvassa 59 on esitetty vaihtoehtoja **robottibussilinjoista**. Keltainen linja on rengaslinja, joka kulki Matkakeskuksen, Keskustan hotellien ja uuden kongressikeskuksen välillä. Se palvelisi samalla Museo- ja tiedekeskus Luuppia sekä Myllytullin alueen muita palveluja ja toimintoja. Linja kulkee Kivisydän-pysäköintilaitoksen sisäänkäyntien läheltä, jonne voisi kuvitella pitempi aikaisen pysäköinnin sijoittuvan. Vaihtoehtoisesti, jos halutaan linjan olevan mahdollisimman suora ja palvelevan vain Matkakeskuksen ja Kongressikeskuksen väliä, niin oranssi linja kulki Tulliväylää ja Nahkatehtaankatua pitkin. Tämä säteisinlinja toimisi lähinnä syöttölinjana, joka vaatii paljon kysyntää kohteiden välille, sillä se ei palvele muita toimintoja. Toinen säteisinlinjavaihtoehto on vihreä linja, joka kulkee Hallituskatua ydinkeskustan kautta Isokadulle ja Kasarmintietä pitkin Kongressikeskukseen. Tämä linja palvelisi hyvin muitakin toimintoja reitin varrelta.



Kuva 59. Robottibussien linjavaihtoehtoja.

Joukkoliikenteen houkuttelevuuteen ja helppokäyttöisyyteen vaikuttavat muutkin tekijät kuin linjojen liikennöinnin tiheys. Bussipysäkkien esteettömyyteen pitäisi kiinnittää huomiota enemmän, jotta ne täyttäsivät esteettömyysvaatimukset. Pysäkkien varustelutasoa tulisi parantaa vähintään informaation osalta. Selkeä informaatio mm. bussin tuloajasta edesauttaa joukkoliikenteen käyttöä ja houkuttelevuutta. Pysäkeistä voisi kehittää modernimpia alueen luonteeseen sopivia. Kaikilla pysäkeillä voisi olla jokin tyyliltään yhtenäinen tekijä, mutta muuten ne voisivat poiketa toisistaan. Esimerkiksi Taidemuseon kohdalla oleva pysäkki kuvastaisi taidetta. Kuvassa 60 on esitetty innovatiivisia bussipysäkkejä Ranskasta ja Itävaltasta. Pyörien liityntäpysäköinti olisi myös hyvä lisä matkaketjujen jouhevuuden kannalta. Henkilöautoille liityntäpysäköintiä voi ajatella kauemmaksi Keskustasta ja Myllytullin alueesta. Liityntäpysäköintialueelta tulisi olla sujuva ja nopea bussiyhteys Keskustaan/Myllytulliin. Syöttöyhteydellä tulisi kulkea esimerkiksi 5 minuutin välein ainakin aamulla ja iltapäivällä. Näissä voidaan hyvin hyödyntää erilaisia räätälöityjä busseja, joiden palvelutaso on normaalia parempi ja käyttömukavuus parempi kuin normaalissa bussissa. Näin koko matkaketjun houkuttelevuus kasvaisi.



Kuva 60. Innovatiivisia bussipysäkkejä (Blive 2015, Koutipandoras 2015)

APGM-järjestelmä soveltuisi Myllytulliin lyhyiden etäisyyksien perusteella, mutta ei tämän hetkisellemä maankäytölle. Lyhyiden välimatkojen päässä pitäisi olla enemmän toimintoja ja palveluita, joiden ansiosta järjestelmä olisi kannattava. Tampereelle suunniteltu järjestelmä palvelisi yliopisto- ja sairaala-aluetta. Tällä hetkellä Myllytullissa ei ole niin suuria ihmismassoja houkuttelevia toimintoja. Tehostunut maankäyttö ei välttämättä luo hyviä puitteita myöskään järjestelmän rakentamiselle, jollei järjestelmää uloteta ydinkeskustaan asti.

4.2.5 Liikenneverkon muutoksia

Tehostuva maankäyttö aiheuttaa paineita liikennejärjestelmän kehittämiseksi. Myllytullin alueen asukkaiden kannalta erityisesti Kasarmintien läpikulkuliikennettä tulisi saada vähennettyä, jotta Myllytullin ja Hupisaarten alueesta saataisiin yhtenäisempi. Ratkaisuna tälle on kadun muutos rakenteellisin keinoin tai kadun katkaiseminen kokonaan. Myllytullin toimivan ja sujuvan liikenteen kannalta Pohjoisen alikäytävän liittymän parantaminen on lähes välttämätöntä kasvavien liikennemäärien takia. Pienempiä muutoksia tarvitsevia kohteita ovat esimerkiksi Kasarmintien ja Heikinkadun suojatiet sekä Kasarmintien liittymät. Liikenneverkon muutoksia suunniteltaessa on huomioitava muun muassa rakenteilla olevan Poikkimaantiesillan ja mahdollisesti Pohjantielle rakennettavan lisäkapasiteetin vaikutukset myös Myllytullin liikenteeseen.

Jos **Kasarmintietä** ei katkaista kokonaan henkilöautoliikenteeltä, mutta läpiajoliikennettä halutaan vähentää, on ratkaisuna esimerkiksi tehdä kadusta **hidaskatu**. Hidaskadulla autot ja pyörät käyttävät samaa katutilaa. Kasarmintiestä voisi tehdä hidaskadun Valjastehtaan kadun ja Nahkatehtaan kadun välillä tai jopa Heikinkadun ja Kosteperänkadun välillä. Hidaskaduilla nopeakasojitus on yleensä 30 km/h, mutta nopeakasojituksen voisi Kasarmintiellä laskea 20 km/h. Tällöin läpikulkuliikenne oletettavasti vähenisi, kun autoilijat alkaisivat etsiä vaihtoehtoisia nopeampia reittejä. Kadun geometrialla ja rakenteellisilla hidasteilla tuetaan tavoiteltua nopeakasoa. Tämä vaatii muutoksia Kasarmintien poikkileikkaukseen. Ajoinataa olisi kavennettava, jotta katutila viestittää

alhaisesta ajonopeudesta. Jalankulkijoilla olisi käytössä jalkakäytävät, jotka on erotettu ajoradasta välikaistoilla, joihin voi tehdä istutuksia. Tarpeen tullen hidaskadulle voisi tehdä hidasteita, mutta ne eivät tue esteetöntä pyöräilyä. Kuvassa 61 on esimerkki Koulukadun hidaskatuvisiosta, josta ollaan tekemässä pyöräilyn pääreittiä.



Kuva 61. Visio Koulukadusta hidaskatuna. (Oulun kaupunkisuunnittelu 2015)

Shared space eli yhteinen tila on pihakadun tapainen ratkaisu, jossa kadun ja tilan eri toiminnot yhdistyvät. Tämä voisi sopia myös Kasarmintielle samalle osuudelle kuin aiemmin visioitu hidaskaturatkaisu. Tällöin katua saisivat käyttää kaikki kulkumuodot samalla nopeudella ja samoilla ehdoilla. Katutila palvelisi liikenteen ohella oleskelua ja muuta toimintaa. Yhteinen tila on hyvä keino korostamaan jalankulkijan asemaa liikenneympäristössä ja samalla hillitsemään ajoneuvoliikennettä. Jalankulu- ja pyöräilyväylien suunnittelu -ohjeen mukaan shared space sopii parhaiten juurikin jalankulkuvyöhykkeelle, jossa kadun molemmin puolin on kävelyä ja pyöräilyä edistäviä toimintoja. Kasarmintie voisi olla jäsenneityä aluetta, jolloin liikennettä voidaan suunnata esimerkiksi erilaisten istutusten, päällysteiden tai pollareiden avulla kuten kuvassa X. Joukkoliikennepysäkeille ei välttämättä tarvitse varata erikseen levennystä.

Yhteinen tila olisi hyvä ja liikenneturvallinen keino poistamaan Kasarmintien aiheuttaman estevaikutuksen Myllytullin ja Hupisaarien väliltä. Tämä myös palvelisi hyvin Museo- ja tiedekeskus Luuppia. Yhteinen tila on turvallinen ylittää, kun liikkujat on pakotettu olemaan valppaana ja ottamaan muut liikkujat huomioon. Yhteinen tila voi aiheuttaa haasteita talvikunnossapidolle. Esimerkiksi pollareita käytettäessä on huomioitava riittävät mitoitus- ja lumenvarastoinnin osalta. Haasteeksi voi myös syntyä liikennekulttuuri ja asenteet.



Kuva 62. Shared space visio Wienistä (The Protocity.com 2015)

Radikaalein läpikulkuliikenteen hillitsemiskeino Kasarmintiellä olisi **kadun katkaiseminen moottoriajoneuvoliikenteeltä**. Tällöin katualueesta voisi tulla kokonaan laadukasta pyöräily-, kävely- ja oleskelualue. Joukkoliikenteen olisi silti syytä päästä ajamaan Kasarmintietä pitkin. Tällöin joudutaan miettimään erilaisia ratkaisuja poikkileikkauksen kannalta, ettei katu houkuttele muita moottoriajoneuvoja läpiajoon. Erilaiset shared space -ratkaisut toimisivat tässäkin.

Kuvassa 63 on esitetty kaksi vaihtoehtoa Kasarmintien katkaisemiselle: Oulun Energian tontin kohdalta Nahkatehtaankadulle tai lähelle Kosteperänpäätä. Tämän seurauksena oletettavasti liikenteen painotus siirtyisi Pohjoisen alikäytävän eli Heikinkadun ja Tulliväylän liittymään. Tämän takia Tulliväylälle voidaan tarvita lisää kapasiteettia. Toiset ajokaistat molempiin ajosuuntiin voisi olla Pohjoiselta alikäytävältä Kosteperänpäädelle tai ne voisivat ulottua Rautasillan yli. Liikenteen siirtyminen kulkemaan Kosteperänpäädelle kautta Kasarmintietä voi vaatia muutoksia näiden katujen liittymään. Kasvavan liikenteen takia liittymästä voidaan joutua tekemään valo-ohjattu, ettei liikenteen sujuvuus kärsi.

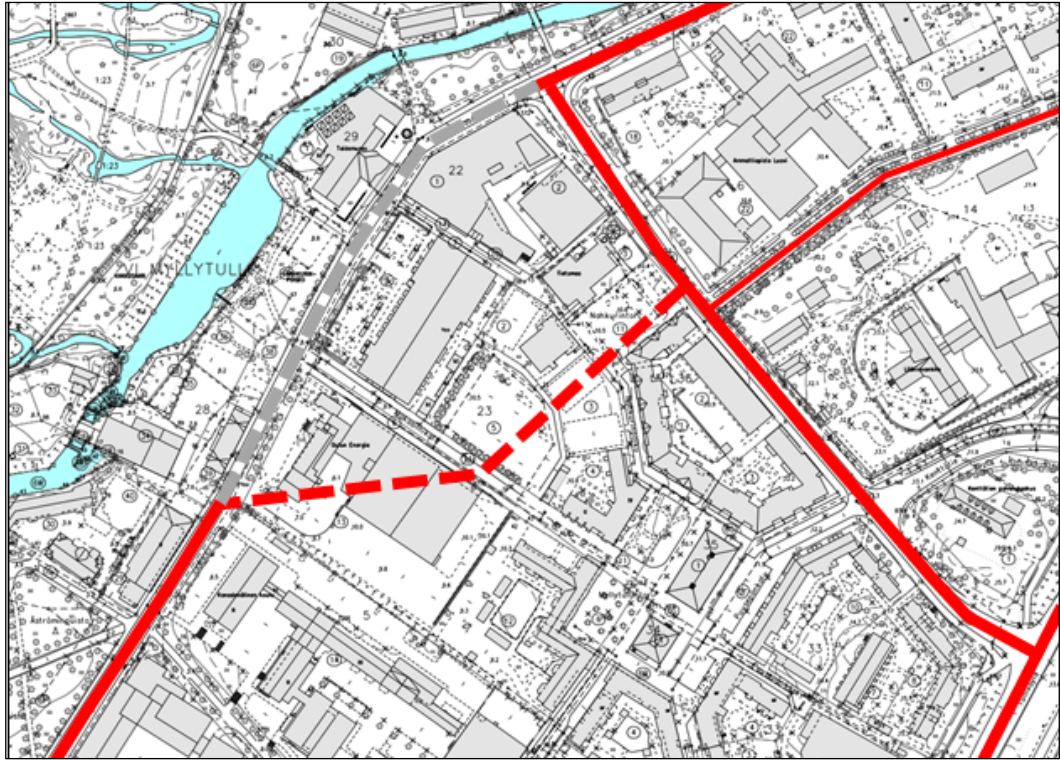


Kuva 63. Liikenneverkkovaihtoehtoja Kasarmintien katkaistaessa.

Kasarmintien katkaisun ulottuvuutta on mietittävä maankäytön kehittämisen ja kadun toiminnallisen tarkoituksen kannalta. Jos katu katkaistaan laajemmalla alueella, pitää kuitenkin tonteille pääsy mahdollistaa ja alueen sisäisen liikenteen reitit olla sujuvia pääväylille. Laajemmalla alueella Kasarmintien katkaaisu voisi mahdollistaa enemmän täydennysrakentamista Myllytullin pohjoisosaan.

Kasarmintien katkaistun osuuden voisi myös ”siirtää” maan alle. **Tunneli** ulottuisi vähintään kuvan 63 oikean puolimmaisien vaihtoehtojen laajuiselle alueelle. Tunnelista tulisi 500–550 metrin pituinen. Tämä mahdollistaisi maankäytön tehostamisen alueella ja Kasarmintien kehittämisen kestäviä kulkutapoja varten. Lasaretin ja Luovin toimintaa saataisiin tällöin enemmän yhteen ja vanha katutila voitaisiin käyttää rakentamiseen. Tunnelista voisi olla myös yhteys maanalaiseen pysäköintiin ja sinne voitaisiin myös järjestää saatto- ja jakeluliikenne. Lämpökululiikenteen siirtyessä maan alle nykyisen Kasarmintien melu- ja epäpuhtaushaitat vähenisivät.

Uusi katuyhteys Kasarmintieltä Nahkatehtaankadulta siirtäisi autoliikenteen pois Kasarminkadulta, jolloin kadun estevaikutus poistuisi osittain. Kuvassa 64 on esitetty uuden katuyhteyden mahdollinen sijainti. Oulun Energian rakennus kuuluu tulevaisuudessa alueen purettavien rakennusten joukkoon, joten Oulun Energian tontin läpi katulinjan olisi luonteva kulkea. Lisäksi linjan varrella olevat alueet ovat tällä hetkellä pysäköinnin käytössä ja Tietomaan edusta toimii puistona. Linjauksen kulkeminen näiden kautta ei edellyttäisi välttämättä muiden rakennusten purkamista. Tämä ratkaisu kyllä rauhoittaisi Kasarmintien läpikulkuliikenteen, mutta se oletettavasti siirtyisi sisemmäs Myllytullia.



Kuva 64. Uusi katuyhteys Kasarmintieltä Nahkatehtaankadulle

Myllytullin pohjoisosassa oleva Kosteperänskadun ja Kasarmintien liittymä on valo-ohjaamaton avoin liittymä, jossa Kosteperänskadulta tulevilla on kärkekolmio. Kyseinen liittymä ruuhkautuu ajoittain. Lisäksi huonojen näkemien vuoksi Kosteperänskadulta kääntyvät ajavat yleensä suojatien päälle odottamaan kääntymistä Kasarmintielle. Kasarmintieltä kääntyessä vasemmalle Kosteperänskadulle ei ole erillistä kääntymiskais-taa. Tämän takia kääntyvän takana olevilla, jotka jatkavat Kasarmintietä suoraan, ei ole ohitustilaa. Samanlaisia ongelmia on myös Kasarmintien ja Nahkatehtaankadun liittymässä. Jos liikennemäärät tulevat nousemaan alueella, aiheuttaa se painetta näiden liittymien kehittämiseksi. Ratkaisuna voisi olla liikennevalojen lisääminen liittymään tai, jos tilaa riittää, avoimen liittymän muuttaminen kiertoliittymäksi.

Maankäyttöluonnosten vaihtoehdossa 2 Salmelan puistoon on kaavailtu rakennettavan kerrostaloja, jonne on luotava liikenneyhteydet. Vaihtoehtoisia reittejä henkilöautoliikenteelle voidaan järjestää joka Salmelantien, Kosteperänskadun tai Tulliväylän kautta. Kosteperänskatu on lyhyt 150 metriä pitkä katu, josta on jo yksi tonttiliittymä kadun itäpuolella olevalle kerrostalotontille. Kosteperänskadun merkitys Keskustan ja idästä tulevan liikenteen välisenä reittinä on merkittävä, sillä se on lyhin ja nopein yhteys Tulliväylän ja Kasarmintien välillä. Tämän ja ruuhkautumisen takia voi olla mahdotonta rakentaa toista tonttiliittymää Kosteperänskadun varteen. Myös Tulliväylältä on vaikea rakentaa suoraa yhteyttä Salmelan puiston tontille, ellei se olisi eritasoliittymänä järjestetty. Näiden takia Salmelantien kautta henkilöautoliikenteen on luontevinta kulkea tontille. Pyöräily- ja kävelyväylät ovat jo nyt hyvät alueelle. Kasarmintiellä sijaitsevat bussipysäkit ovat myös hyvin saavutettavissa, alle 200 metrin etäisyydellä.

4.2.6 Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Myllytullissa tapahtuneista onnettomuuksista suurin osa on ajoneuvo-onnettomuuksia. Jalankuljija- ja polkupyöräonnettomuuksia tapahtuu suojateiden lisäksi myös väylillä, joista turhan moni johtaa loukkaantumiseen. Suurin osa Myllytullin kävelyllä ja pyöräilyllä tarkoitetuista väylistä ovat tyypiltään yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä. Pyöräilyn ja kävelyn keskinäisellä erottamisella parannettaisiin jo huomattavasti liikenneturvallisuutta näillä väylillä. Jalankuljijan tai pyöräilijän auton välisiin suojatieonnettomuuksiin voitaisiin merkittävästi vaikuttaa parantamalla autoilijoiden asenteita ja arvostusta hitaammin liikkuvia kohtaan. Suurin osa ajoneuvo-onnettomuuksista on risteysalueella tapahtuvia peräänajokolareita. Tähänkin autonkuljettajat voisivat itse vaikuttaa pitämällä pidempiä etäisyyksiä edellä ajavaan.

Kasarmintien ja Heikinkadun ylittävät suojatiet on koettu turvattomiksi ja niissä onkin sattunut useita onnettomuuksia viime vuosina. Erityisen onnettomuusherkkä suojatie on Koulukadun kohdalta Heikinkadun ylittävä pyörätien jatkeella varustettu suojatie. Kyseisessä kohdassa Heikinkadulla on kaksi ajokaistaa kumpaankin suuntaansa, joiden välissä on välikaista. Suositusten mukaan saarekkeen leveyden tulisi olla vähintään 2,5 metriä, joka ei tässä toteudu. Suojatien käyttäjiä ei kunnioiteta tarpeeksi hyvin. Lisäksi autoja kulkee suojatien yli sääntöjen vastaisesti kuten kuvassa 65, jossa taksi kääntyy Koulukadulta suojatien yli Heikinkadulle. Koulukadusta ollaan kehittämässä hidaskatua ja pyöräilyn pääreittiä Keskustan läpi. Pääreitin ominaisuuksiin kuuluu, että se on sujuva, nopea ja turvallinen. Nämä ominaisuudet eivät toteudu Heikinkadun ylityksessä tällä hetkellä.



Kuva 65. Heikinkadun ja Koulukadun suojatie. (Kuva: Erkki Kauppinen)

Heikinkadun ja Koulukadun välisen suojatien tyylisille suojateille on paljon erilaisia rakenteellisia ratkaisuja ja muita keinoja, joilla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta. Ajoneuvoliikenteen nopeuksia ja suojatien havaittavuutta voidaan parantaa esimerkiksi leventämällä suojatietä, huomiovaloilla, keskisaarekkeella tai erilaisilla hidasteilla kuten korotuksilla ja kadun kaventamisella. Leveällä keskisaarekkeella voidaan kaventaa samalla ajokaistoja. Korotettu suojatie hillitsee hyvin ajonopeuksia. Huomiovaloilla, jotka toimivat liiketunnistimen avulla, voidaan varoittaa autoilijaa jalankulkijasta. Liikennevalojen laittaminen turvaisi parhaiten suojatien ylityksen, mutta voisi aiheuttaa entistä pahempia ruuhkia Lävistäjän ja Pohjoisen alikäytävän liittymän välille. Radikaaleja keinoja tähän ovat eritasoristeyksen rakentaminen tai suojatien poistaminen kokonaan. Lopullisessa ratkaisussa on otettava huomioon esteettömyys ja pyöräilyn pääreitit asettamat vaatimukset kadun ylitykselle.

Kaikki Myllytullin alueen suojatiet tulisi muuttaa esteettömiksi. Keskisaarekkeiden leveys tulee muuttaa vähintään 2,5 metriin, jotta siihen on pyörälläkin turvallista pysähtyä. Aiemmassa kappaleessa esitettiin vaihtoehtoja Heikinkadun ja Koulukadun väliselle suojatielle, joita voi myös käyttää muillekin Myllytullissa oleville suojateille. Kasarmintiellä Mannenkadun ja Valjastehtaankadun välinen suojatie mielletään yhdeksi Oulun vaarallisimmista suojateista, vaikka suojatie on korotettu. Kuitenkaan tilastojen mukaan suojatiellä ei ole tapahtunut yhtään onnettomuutta viimeisen viiden vuoden aikana. Taidemuseon ja Tietomaan välillä ihmiset ylittävät Kasarmintietä kohdista, joissa suojatietä ei edes ole. Tässä kohtaa vanha Åströmin rakennus peittää näkemiä Keskustaan päin autolla ajaessa. Turvallisuuden kannalta kyseiseen kohtaan Kasarmintietä voisi sopia korotettu, koko Taidemuseon levyinen suojatie. Tällöin ihmiset voisivat vapaammin valita kadun ylityskohdan ja suojatien näkyvyys paranisi. Liikennevalo-ohjatuille suojateille voisi lisätä odotusajan ennakoitinaäyttöjä, jolloin kävelijöiden ja pyöräilijöiden punaisia päin kulkeminen vähenisi.

Nopeusrajoituksia voisi alentaa siten, että kaduilla, joilla nopeusrajoitus on tällä hetkellä 40 km/h, pudotettaisiin 30 km/h. Tällöin pyöräilijöiden ja kävelijöiden havaitseminen helpottuu sekä onnettomuudet auton ja pyöräilijän tai kävelijän kesken vähenevät. Alemman nopeusrajoituksen ansioista autojen välisissä kolareissa seuraukset ovat lievempiä. Myllytullissa sijaitsee useampi oppilaitos. Turvallinen koulumatka, jonka lapsi voi suorittaa kävellen tai pyöräillen, hillitsee saattoliikennettä ja tällöin parantaa liikenneturvallisuutta. Alempi nopeusrajoitus myös luo mielikuvaa keskustamaisesta alueesta ja vähentää liikennemelua.

Sähkö- ja robottiautot tulevat yleistymään tulevaisuudessa. Robottiautotkin käyttävät sähköä energianlähteenään. Myllytullista voisi tehdä testikaupunginosan sähkö- ja robottiajoneuvojen soveltumiseen Oulun kaupunkiliikenteeseen. Alueelle voitaisiin tuoda asukkaille ja työasointiin yhteiskäyttöautoja, jotka ovat sähköautoja. Näiden avulla saataisiin myös liikennemelua ja ympäristöhaittoja vähennettyä. Sähköautojen latauspisteitä sijaitsee Myllytullissa kaksi kappaletta Oulun Energian tontilla. Latauspisteitä tuli-

si lisätä merkittävästi alueella. Aurinkokennoteita on kehitetty maailmalla, joiden avulla sähkö- ja robottiautot saisivat energiansa. Kasarmintien muuttaminen aurinkokennotieksi tukisi robottibussilinjaa ja sähköautojen käyttöä alueella. Lisäksi aurinkokennoteiden avulla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta, koska esimerkiksi tunnistimien avulla voidaan varoittaa autoilijaa suojatielle astuvasta jalankulkijasta. Nämä asiat tukisivat myös Myllytullin luonnetta tieteen alueena.

Liikenneverkon muutoksissa tulee ottaa huomioon myös liikennemeluongelmat. Aiemmin esitettiin vaihtoehtoja Kasarmintien muuttamiseksi. Liikennemelu vähenee maan päällä, jos nopeusrajoituksia lasketaan, liikennemäärät pienenevät tai moottoriajoneuvo-liikenne siirretään kulkemaan tunneliin. Uuden katuyhteyden rakentaminen taas siirtäisi melua sisemmäs Myllytullia, jossa asutus on lähempänä ja rakennusten ääneneristys ei välttämättä ole riittävä. Kasarmintien ja Tulliväylän ongelmallisimpiin liikennemelukohteisiin voisi olla ratkaisuna rakentaa meluaitoja tai -valleja tilan mukaan. Mikäli Salmelan puiston paikalle rakennetaan kerrostaloasumista, tulee alue suunnitella asuminen kannalta siten, ettei liikennemelusta ole haittaa.

4.2.7 Pysäköinti

Maankäytön tehostaminen Myllytullissa tuo alueelle lisää asumista, työpaikkoja ja liiketoimintaa. Nämä vaativat lisää pysäköintipaikkoja. Oulun pysäköintinormien suositusten mukaan alle 1 kilometrin säteellä Keskustasta olevalla kerrostaloalueella on oltava 1 autopaikka 100 kerrosneliötä kohden. Lisäksi on oltava yksi vieraspaikka 1 000 kerrosneliötä kohden. Tampereen pysäköintipolitiikkaa ollaan muuttamassa ja siitä tehdyssä luonnoksessa keskustassa riittäisi 1 autopaikka 150 kerrosneliötä kohden sisältäen vieraspaikat. Samassa luonnoksessa on määritetty autopaikkojen mitoitusnormit myös esimerkiksi toimistorakennuksille, kaupoille ja oppilaitoksille. Nämä on esitetty liitteessä 6 olevassa taulukossa.

Taulukossa 2 on esitetty uusien pysäköintipaikkojen määrän tarve eri toiminnoilla tonteittain kummallekin maankäytön vaihtoehdolle. Määrät on laskettu Tampereen pysäköintipolitiikan mukaisesti. Maankäyttöluonnosten mukaisten täydennysrakentamismäärä vaatisi näin vaihtoehdossa 1 Myllytullin alueelle hieman yli 500 uutta autopaikkaa. Vaihtoehdossa 2 vastaava määrä olisi reilut 1 000 uutta autopaikkaa. Jos pysäköintipaikkojen määrä olisi laskettu Oulun pysäköintinormien mukaisesti, vastaavat määrät olisivat olleet VE1:ssä 708 uutta autopaikkaa ja VE2:ssa 1415 uutta autopaikkaa. Koska alueella asuu paljon vanhempaa väestöä ja opiskelijoita, Tampereen mitoitusnormi on jo tämän takia suositeltavampi.

Taulukko 2. Uusien pysäköintipakkojen tarve eri toiminnoilla tonteittain.

	Toi- mistot	Asu- minen	VE1 Liike- tila	Koulu- tus	Σ	Toi- mistot	Asu- minen	VE2 Liike- tila	Koulu- tus	Σ
Lasaretti	56	47	-	-	103	69	24	-	-	93
Luovi	24	70	-	8	102	116	208	-	12	336
Nahkurin- polku	6	12	-	-	18	22	42	-	-	64
Oulun Energia	25	70	10	-	105	32	94	14	-	140
OSEKK	40	117	17	-	174	72	210	30	-	312
Salmelan- puisto	-	-	-	-	-	16	54	-	-	70
				Σ	502				Σ	1015

Laitospysäköinnissä henkilöauton tilantarve on noin 25 m². Tilantarve nousee 80 m²:in, kun mukaan lasketaan ajoväylät ja rampit. Uusien autopaikkojen määrä vaatisi siis tilaa reilut 40 000 m² vaihtoehdossa 1 ja 81 000 m² vaihtoehdossa 2. Vastaavasti Oulun kaupungin pysäköintinormin mukaan tilantarve olisi VE1:ssä lähes 57 000 m² ja VE2:ssa 113 000 m². Tilantarve on siis suuri, jos vertaa, että VE1:ssä koko täydennysrakentaminen on 76 500 kem² ja VE2:ssa 151 000 kem².

Erilaisia pysäköintiratkaisuja kehitettäessä on otettava huomioon pysäköinnin luonne ja minkälainen pysäköintipolitiikka on paras alueen kehittämisen kannalta. Pysäköinti voi olla keskitettyä tai hajautettua, kadunvarsipysäköintiä, tasopysäköintiä tai laitospysäköintiä maan päällä tai alla. Ratkaisuissa on kuitenkin varmistettava muun muassa jakeluliikenteen ja taksien pysäköintimahdollisuus. Tapahtumapysäköinti on myös suunniteltava erikseen.

Keskitetty pysäköinti tukee täydennysrakentamista. Keskittäminen pysäköintilaitoksiin vähentää pysäköintipaikkojen tarvetta maan päällä, jolloin jää tilaa esimerkiksi puisto-alueiden kehittämiseksi. Kuitenkin on huomioitava, että esteettömiä paikkoja ja vieraspaikkoja on oltava maan päällä. Keskitetyllä pysäköinnillä voidaan myös tukea kestäviä kulkumuotoja, jos asukaspysäköinti järjestetään kauemmas laitoksiin, jolloin auto ei ole se lähin saatavilla oleva ajoneuvo. Maanpäällisiä pysäköintilaitoksia on jo kolme Myllytullissa. Potentiaalisia uusia alueita pysäköintilaitoksille olisi täydennysrakennuskohteiden lisäksi Makasiinikadun varressa oleva tasopysäköintialue, jota ei maankäyttöluonnoksien vaihtoehdossa 1 ole merkitty muulle toiminnolle. Kyseisellä pysäköintialueella olisi keskeinen sijainti Myllytullissa, jolloin se palvelisi hyvin alueen eri toimintoja. Toisaalta alue sijaitsee rauhallisella paikalla, joka on otollinen asumiselle. Uusien pysäköintihallien ulkonäön tulisi sopia alueeseen kuvastamalla sen luonnetta. Esimerkiksi kuvan 66 mukainen parkkihalli kuvastaisi hyvin luonnon läheisyyttä.



Kuva 66. Visiokuva pysäköintihallista. (*The New York Botanical Garden 2015*)

Maanpäällisten laitosten sijaan Myllytullissa voisi sijaita maan alla olevia pysäköintilaitoksia. Tällöin maan päälle jäisi entistä enemmän tilaa täydennysrakentamiselle. Maan alaiseen pysäköintilaitokseen tai -laitoksiin olisi oltava hyvät ja nopeat yhteydet pääväylältä, jolloin vältetään turha liikenne alueella. Maan alainen pysäköinti sopii sekä lyhyt- että pitkäaikaiselle pysäköinnille, kunhan sinne on hyvät yhteydet maan päältä. Kivisydämen tyylinen pysäköintiratkaisu olisi iso sijoitus alueelle. Sen tulisi palvella kaikkia toimintoja alueella kuten palveluja, matkailua, työpaikkoja ja asutusta.

Mahdollisia ajoramppeja maanalaiseen pysäköintilaitokseen voisi sijaita ainakin Kasarmintiellä lähellä Kosteperäntä ja myös Keskustan päässä. Lisäksi Tulliväylältä voisi olla suora yhteys pysäköintilaitokseen, jolloin Myllytullin sisäinen liikenne ei kasvaisi. Toisaalta Tulliväylältä sujuvan yhteyden rakentaminen vaatisi eritasoratkaisua, sillä Tulliväylälle ei kannata tehdä uutta liittymää. Maanalainen yhteys Tulliväylälle tarvitsee taas tilaa, jota rautatien läheisyys rajoittaa. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla yhteyksien järjestäminen Nahkatehtaankadun kautta.

Uusimpia, tilaa säästäviä pysäköintiratkaisuja ovat robottiparkit. Automatisoidun pysäköintijärjestelmän avulla pystytään tehostamaan pysäköinnin vaatimaa tilaa huomattavasti. Se voidaan rakentaa melkein minne tahansa: maan alle tai päälle, olemassa olevaan kiinteistön sisään tai kylkeen. Ne soveltuvat erityisesti pitkäaikaiselle pysäköinnille, koska noutotapahtuma kestää 1–3 minuuttia, jolloin isojen hallien tyhjentäminen kerralla on hidasta. Vaikka koneistuksen hankkiminen ja rakentaminen maksaa, säästöjä syntyy tilankäytöstä, kun ajoramppeja ja huoltotilaa ei tarvitse rakentaa. Robottiparkki

olisi hyvä vetonaula alueelle etenkin Tiedekeskus Tietomaan kannalta. Jo olemassa olevien pysäköintihallien tilankäyttöä voitaisiin tehostaa tällä automatisoidulla ratkaisulla.

Yhtenä ratkaisuna pysäköintiongelmiaan voisi olla pysäköinnin järjestäminen Myllytullin ulkopuolelle. Myllytullin lähellä ei ole muita isoja pysäköintilaitoksia tai -alueita kuin Kivisydän-pysäköintilaitos. Pysäköinnin järjestäminen Kivisydämeen olisi hyvä ratkaisu matkailun ja pitkäaikaisen pysäköinnin kannalta, koska autot ovat siellä turvassa ja säältä suojassa. Myllytullia lähin hissiyhteys sijaitsee Otto Karhin puistossa, josta on kuitenkin esimerkiksi 600–700 metrin matka Myllytullin keskiosiin ja kilometrin matka Lasaretinsaareen. Tämän vuoksi Kivisydämen ja Myllytullin välillä olisi oltava syöttöyhteys. Tätä kuitenkin hankaloittaa se, että Kivisydäimestä on viisi hissiyhteyttä eri puolille ydinkeskustaa. Tällöin syöttöyhteyden tulisi kulkea näiden kaikkien kautta tai olla tilattavissa halutun hissien luo. Liityntäpysäköinti voidaan myös järjestää kauemmas Keskustan suuralueesta. Tämäkin vaatii ainakin viiden minuutin välein kulkevaa syöttöyhteyttä Keskustaan ja/tai Myllytulliin.

Pysäköintipaikkojen tarpeen määrää voidaan vähentää tekemällä paikoista nimeämättömiä ja vuorokäyttöisiä. Asuntojen omistajat omaavat oikeuden autopaikkaan tai voivat vuokrata autopaikan, joka sijaitsee esim. lähistöllä olevassa pysäköintilaitoksessa. Autopaikat ovat nimeämättömiä, jolloin samoja paikkoja voivat käyttää alueen yritykset. Samoin vuoropysäköinnissä autopaikat olisivat päivällä toimisto- tai asiakaspysäköintikäytössä.

Pysäköinnin tehokkuutta voidaan edistää helpottamalla pysäköintipaikan löytymistä informoinnin keinoin. Tätä kannattaa hyödyntää erityisesti pysäköintilaitoksissa. Kadun varsille voidaan sijoittaa opasteita, jotka kertovat vapaista paikoista ja ohjaavat oikeaan pysäköintilaitokseen. Samalla laskutus voi tapahtua rekisteröityjen tapahtumien perusteella, jolloin pysäköinnistä tulee nopeampaa. Pysäköinti-informaation avulla voidaan saada vähennettyä turhaa Myllytullin sisällä tapahtuvaa henkilöautoliikennettä.

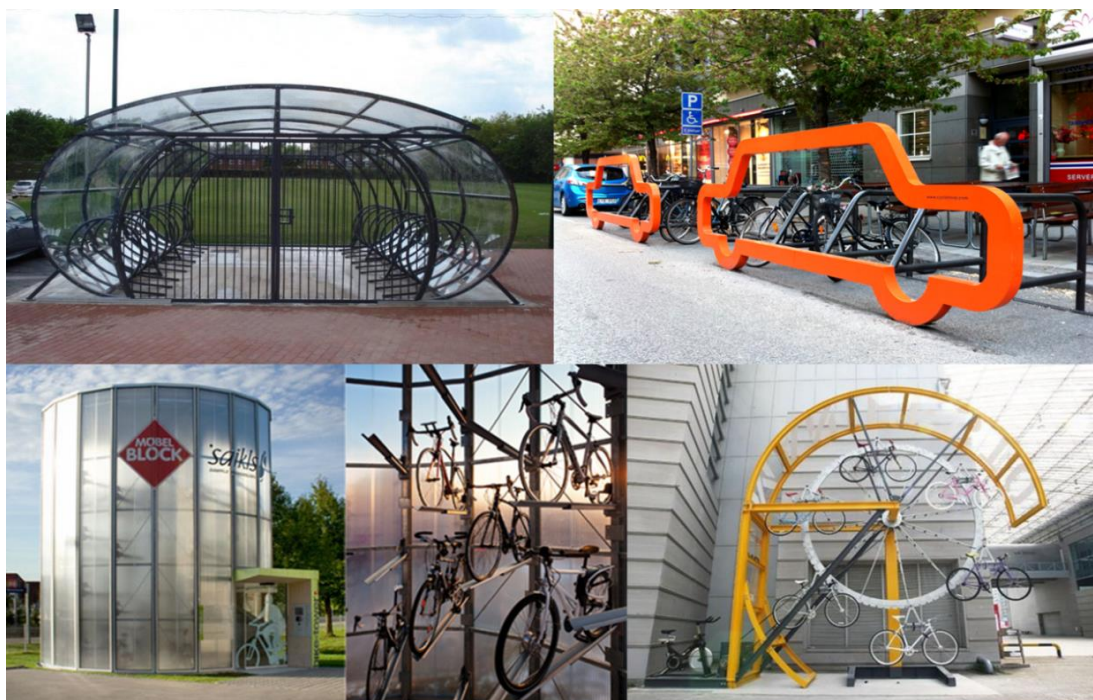
Jos Myllytullissa halutaan kannustaa yhteiskäyttöautojen, sähköautojen ja muiden vähäpäästöisten autojen käyttöä, voidaan niiden pysäköinnistä tehdä edullisempaa kuin tavallisten henkilöautojen. Niille voidaan myös varata erikseen omia pysäköintipaikkoja. Yhteiskäyttöautojen paikkojen on oltava hyvin saavutettavissa. Sähköautot tulevat yleistyään Suomessa tulevaisuudessa. Tämän takia sähköautoille varattava yleisiä pysäköintipaikkoja, joissa on latausmahdollisuus. Latauspaikkoja on järjestettävä maan päällä ja alla oleviin pysäköintilaitoksiin. Tällä hetkellä Myllytullissa sijaitsee kaksi latauspistettä Oulun Energian tontilla.

Pyöräpysäköinti

Pyöräpysäköintiin tulisi panostaa Myllytullissa, jos pyöräilyä halutaan saada houkuttelevampi kulkumuoto kuin henkilöautoilusta. Asuinalueella ja työpaikoilla pyöräpysäköinnin kannattaa sijaita lähempänä kuin autojen pysäköintialueen. Pitkäaikaisen

pysäköinnin tulee olla turvallista. Lukituttuja, säältä suojassa olevia pysäköintiratkaisuja ovat esimerkiksi pyöräkaapit, pyöräkeskukset sekä vartioidut ja katetut pysäköintialueet. Sisällä sijaitseviin pyöräpysäköintitiloihin kannattaa varata paikkoja sähköpyörien akkujen lataamista varten. Pitkäaikaiselle pysäköinnille on tarvetta myös mm. oppilaitoksilla, kouluilla ja bussipysäkeillä Myllytullissa. Automatisoidut pyöräpysäköintilaitokset soveltuvat paremmin pitkäaikaiseen kuin lyhytaikaiseen pysäköintiin. Maan alle tai päälle sijoitettuja pyöräpysäköintilaitoksia kannattaa sijoittaa paikkoihin, joissa pysäköinnin tarve on suurinta.

Lyhytaikaisen pyöräpysäköinnille on tarvetta Myllytullissa ainakin Taidemuseon, Tietomaan, ravintoloiden ja Ainolanpuiston luona. Myös oppilaitosten pihalle kannattaa varata paikkoja lyhytaikaiselle pysäköinnille. Pysäköinnin tulee sijaita kohteen välittömässä läheisyydessä, jotta pysäköinti olisi nopeaa. Pysäköintiratkaisuna toimii näissä kohteissa pyörätelineet, jotka ovat mahdollisesti katettuja. Pyöräpysäköinnin ei tarvitse olla pelkästään tylsän näköisiä telineitä. Ratkaisut voivat hyvin kuvastaa alueen luonnetta, jotta ne sopisivat paremmin ympäristöön. Kuvassa 67 on esimerkkejä erilaisista pysäköintiratkaisuksista.



Kuva 67. Erilaisia pyöräpysäköintiratkaisuja. (Able Canopies 2015; Cyclehoop 2015; My Parking Sign 2015; Procas 2015)

Tampereen pysäköintipolitiikan luonnoksessa on esitetty mitoitusnormit pyöräpaikoille, jotka ovat liitteessä 6. Esimerkiksi keskustassa kerrostaloissa 40 kerrosneliötä kohden on oltavana aina 1 pyöräpaikka. Taulukossa 3 on esitetty uusien pyöräpaikkojen tarvittavat määrät tonteittain kummallekin maankäyttöluonnokselle. Taulukossa ei ole otettu huomioon, ovatko kerrostaloasunnot vuokra- tai opiskelija-asuntoja. Tällöin mitoitusnormina tulisi käyttää 1 pyöräpaikka 35 kerrosneliötä kohden. Maankäyttöluonnosvaih-

toehto 1 edellyttäisi reilua 1 400 uutta pyöräpysäköintipaikkaa. Vaihtoehdossa 2 vastaava pysäköintipaikkojen tarve olisi lähes 2 900 uutta paikkaa.

Taulukko 3. Uusien pyöräpysäköintipaikkojen tarve eri toiminnoilla tonteittain

	VE1				VE2			
	Toimis- tot	Asumi- nen	Liike- tila	Σ	Toimis- tot	Asumi- nen	Liike- tila	Σ
Lasaretti	70	175	-	245	105	88	-	193
Luovi	30	263	-	293	144	780	-	924
Nahkurin- polku	8	44	-	52	27	158	-	185
Oulun Energia	30	263	15	308	40	350	20	410
OSEKK	50	438	25	513	90	789	45	924
Salmelan- puisto	-	-	-	-	20	200	-	220
			Σ	1411			Σ	2856

Pyöräpysäköinnin järjestäminen tulee suunnitella pysäköinnin luonteen mukaisesti. Koska kaikilla täydennysrakentamisen kohteena olevilla tonteilla on asumista ja työpaikkoja, on pitkäaikaiseen pysäköintiin kiinnitettävä huomiota. Lisäksi Oulun Energian ja OSEKK:n tonteilla tulee olemaan liiketiloja, jolloin niille on järjestettävä lyhytaikaiselle pysäköinnille mahdollisuuksia. Luovin tontilla on osana toimintoja koulutus, joka ei taulukosta käy ilmi. Oppilaitosten kohdalla pyöräpysäköintipaikat on määritettävä opiskelijamäärän mukaan. Jos pyöräpysäköinti päätetään järjestää keskitetysti, sijainnin tulee olla oikea ja kaikkia käyttäjiä palveleva.

4.2.8 Autoton asuminen

Autottomien korttelien rakentaminen edustaa järkevää kaupunkiasumista ja kaupungin kasvamista kestäväällä tavalla. Autoton asuminen vaatii kuitenkin hyvien lähipalveluiden olemista alueella. Autotonta asumista tuetaan tekemällä kestäviä kulkumuodoista houkuttelevimmat kulkumuodot Myllytullissa. Joukkoliikenneyhteyksiä kehitetään siten, että ne palvelisivat alueen asutusta ja työpaikkoja. Tiheällä vuorovälillä ajavat ja muutenkin hyvän palvelutason omaavat bussit ovat kilpailukykyisempi valinta kulkumuodoksi kuin oma henkilöauto. Autottomien korttelien asunnoille ei osoiteta autopaikkoja, mutta pyöräpysäköintiin kiinnitetään entistä enemmän huomiota, jotta pyöräily olisi houkutteleva kulkumuoto. Polkupyörien säilytystilaan pääsee suoraan porrashuoneesta ja sieltä on suora yhteys ulos. Rakennuksissa on myös oltava pyörien huoltotilat. Tilanteisiin, jolloin henkilöauto on välttämätön kulkumuoto, alueella olisi käytössä yhteiskäyttöautoja. Näiden pysäköintipaikat sijaitsisivat keskeisillä paikoilla, lähellä käyttäjiä. Yksi yhteiskäyttöauto korvaa 4–20 tavallista yksityiskäytössä olevaa henkilöautoa, joten se samalla tehostaisi auton käyttöä ja vähentäisi pysäköinnin tarvetta.

Autoton asuminen tukee täydennysrakentamista, sillä sen avulla voidaan rakentaa tehokkaammin, kun pysäköintialueita tai -laitoksia ei tarvita niin paljoa. Autotonta asuminen voisi aluksi kokeilla yhdelle talolle tai korttelille, joka sijaitsee täydennysrakennusalueella. OSEKK:n tontin sijainti olisi paras tälle, koska siitä on erinomaiset joukko-liikenneyhteydet ja se sijaitsee lähinnä Keskustaa. Autoheikissä voisi olla tarjolla yhteiskäyttöautoja autottoman talon/ korttelin asukkaille. Autottoman asumisen aluetta voidaan täydennysrakentamisen myötä laajentaa isommalle alueelle Myllytullissa.

4.2.9 Matkailu ja vetovoimatekijöitä

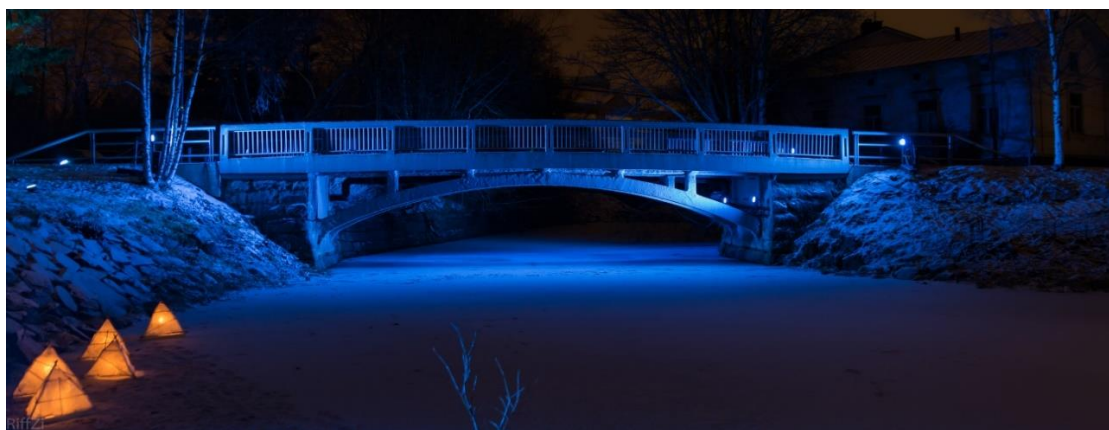
Kongressikeskus hotelleineen olisi merkittävä edistysaskel Myllytullin matkailun kannalta, koska se toisi alueelle erityisesti kongressimatkailua. Lisäksi turismia kannattaa houkutella alueen kulttuurilla, tieteellä ja ympäristöllä. Monipuoliset tapahtumat ja aktiviteetit kasvattavat kävijämäärää alueella. Tällöin alueen liikennejärjestelmän suunnittelun ja matkailun on kuljettava käsi kädessä. Esimerkiksi kaikilla kulkumuodoilla tulee olla sujuva pääsy alueelle ja selkeä opastus. Opastuksen tulee ulottua pääteiltä kongressikeskukseen asti. Keskustasta ja Matkakeskuksesta tulee olla opastettu reitti kongressikeskukseen myös jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Matkakeskuksen ja kongressikeskuksen välinen etäisyys on noin 1,3 km, joka on käveltävissä oleva matka. Reitistä kuitenkin tulee tehdä houkutteleva ja selkeä, jolloin turistit näkisivät Myllytullin monipuolisuuden matkalla kongressikeskukseen tai hotelliin Lasaretinsaareen.

Kongressikeskuksesta tulee olla nopea ja helppokäyttöinen yhteys Oulun lentoasemalle. Etäisyys näiden kohteiden välillä on noin 15 kilometriä. Lentoasemalta kulkee kaksi bussilinjaa (linjat 8 ja 9) Oulun keskustaan jatkaen sieltä pohjoispuolelle Oulua. Kumpikaan linjoista ei kulje Myllytullin kautta, mutta linja 8 kulkee Matkakeskuksen kautta. Vaihtoehtoina on järjestää joko suora yhteys lentoaseman ja kongressikeskuksen välille tai lentoasemalta yhteys Matkakeskukseen/ Keskustaan ja sieltä jatkoyhteys kongressikeskukseen. Kappaleessa 4.2.4 on esitetty syöttöyhteyttä Matkakeskuksen ja kongressikeskuksen välille. Tällöin matkailija tulisi lentoasemalta bussilla aluksi Matkakeskukseen ja vaihtaisi sieltä kongressikeskukseen kulkevaan linjaan. Tämä ei välttämättä ole nopein vaihtoehto, eikä palvele kiireisiä bisnesmatkailijoita. Paras vaihtoehto matkailijoiden kannalta olisikin suora bussiyhteys lentoaseman ja kongressikeskuksen välille, joka kulkisi nopeinta reittiä. Bussiyhteys voisi vaihtaa reittiä tarpeen tullen esimerkiksi ruuhkan mukaan. Tähän voisi kehittää oman ”räätälöidyn” bussin, jonka palvelutaso on huippuluokkaa.

Alueen matkailun edistämisen kannalta kannattaa luoda matkailupaketteja, joihin kuului esimerkiksi citybussin (ilmainen) käyttö matkan ajan. Tällöin alueen matkailijat saataisiin myös kannustettua käyttämään kestäviä kulkumuotoja. Robottibussilinja kongressikeskukseen toimisi tieteen kannalta vetonaulana Myllytullille samoin kuin robottiautot ja -parkit. Pyörien vuokraamisella tai kaupunkipyörien avulla saataisiin kannustettua matkailijoita tutustumaan Myllytulliin ja lähialueisiin helposti. Nähtävyyk-

sien ja turistien kannalta kiinnostavimpien vierailukohteiden kuten Nallikarin saavutettavuus on pyörällä parempi kuin autolla. Oulun kattavalla pyöräilyverkolla voidaan houkuttaa alueelle myös pyöräilyturismia. Pitempiä matkoja varten hotelleilla voisi olla vuokrattavana yhteiskäyttöautoja/ sähköautoja.

Asiakassegmentit voivat muuttua tulevaisuudessa verrattuna siihen, mitkä asiakassegmentit tällä hetkellä olisivat potentiaalisimmat Myllytullissa. Suomen vetovoima on perustunut puhtaaseen luontoon, rauhallisuuteen ja turvallisuuteen. Myllytullissa on paljon potentiaalia ja tekijöitä, jotka tekevät siitä loistavan matkailualueen: arkkitehtuuri, kulttuuri, tiede, tapahtumat, luonto, hyvinvointi ja eri aktiviteetit. Aluetta kehitettäessä ja täydennysrakennettaessa voidaan panostaa esimerkiksi kivijalkamyymälöihin. Suomalaista design on erittäin suosittua ulkomaalaisten matkailijoiden keskuudessa. Lisäksi kotimainen lähiruoka on yksi vetovoimatekijä matkailun kannalta ja se houkuttelee myös paikallisia alueen ravintoloihin. Hupisaarten ainutlaatuinen luonto ja tunnelma ovat Myllytullin suurimpia valtteja. Hupisaarilla kannattaa järjestää erilaisia tapahtumia kuten puistokonsertteja ja -liikuntatapahtumia, jotka houkuttelevat kävijöitä alueelle. Marraskuussa vuonna 2014 järjestettiin Valoa Oulu! -valofestivaali (kuva 68), joka sijoittui Myllytulliin ja Hupisaarille. Tapahtuma keräsi noin 25 000 kävijää yhdeksän päivän aikana. Tällaiset tapahtumat ovat omiaan alueen viihtyisyyden ja kiinnostavuuden kannalta. Valoteeman sopisi pimeässä valo hohtavat pyörätiet ja jalkakäytävät, jotka loisisivat alueesta ainutlaatuisen.



Kuva 68. *Valoa Oulu!2014 -tapahtuma Myllytullissa. (Kuva: Jarmo Risto)*

Myllytullin matkailussa kannattaa hyödyntää kaikkia vuodenaikoja. Perinteiset talviaktiviteetit kuten talvipyöräily, avantouinti, pulkkamäki ja luistelu voi olla monen maalaisille turisteille ennen kokematon. Talvella Hupisaarilla ja muuallekin puistoihin voitaisiin luoda jääveistoksia, jotka edustaisivat Myllytullin taiteellista puolta. Syksyllä ruska houkuttelee Suomeen turisteja, jota voi myös Myllytullissa hyödyntää.

4.3 Liikenteen kysyntäennusteet

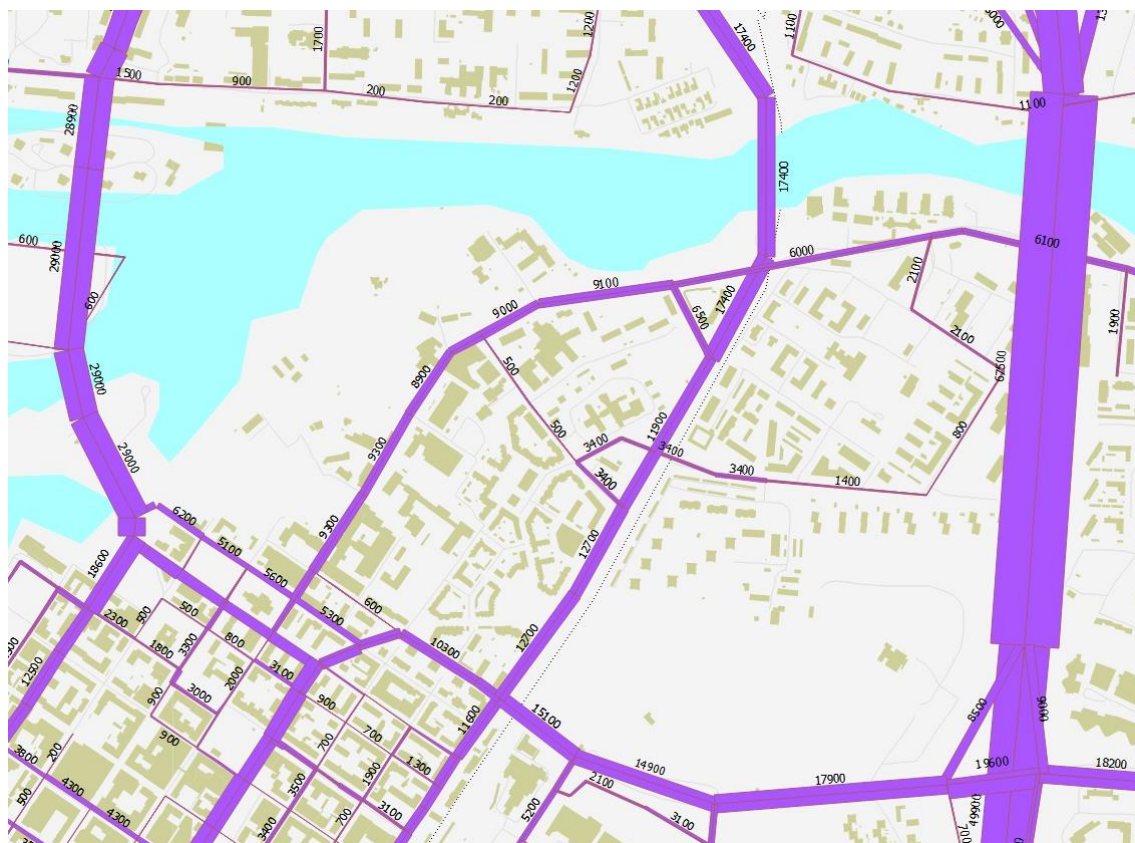
Emme-ohjelmistolla tutkitaan erilaisten toimenpiteiden ja liikenteen kasvun vaikutusta liikennemääriin. Samalla nähdään, miten liikennevirrat tulevat suuntautumaan tulevaisuudessa. Liikennevirran suuntautumiseen vaikuttavat esimerkiksi koetun matkan pituus ja kesto sekä muu liikenne. Liikenteen sijoittelumenetelmän voi määritellä tapahtumaan esimerkiksi tasapainosijoittelulla reitillä, jossa matka-aika on lyhin. Juuri tätä menetelmää työssä tehtävissä tutkimuksissa käytetään. Liikennemääriä tutkitaan keskiarkivuorokausiliikenteen (KAVL) ja huipputuntien liikenteen mukaan. Liikennemääriin vaikuttavat myös asukas- ja työpaikkaennusteet, jotka perustuvat kuntien kanssa tehtyyn maankäyttöennusteeseen.

Kuvassa 69 on esitetty Emme-ohjelmiston mukainen keskiarkivuorokausiliikenteen määrät Myllytullin alueella vuonna 2012. Liikennemäärät poikkeavat kappaleessa 2.3.5 esitetyistä liikennemääristä, joista osa perustuu yhden päivän ja osa kahden kuukauden ajanjakson aikana olleeseen vuorokausiliikenteeseen. Kasarmintien liikennemäärät ovat kummassakin samaa luokkaa, mutta Tulliväylällä ja Heikinkadulla on heittoa reilusti. Tulevat tulokset ja tulosten vertailu tulevat perustumaan Emme:llä luotuihin ennusteisiin.



Kuva 69. Keskiarkivuorokausiliikenne 2012.

Liikenneverkon pohjana käytetään valmiiksi luotua Oulun seudun liikenteen perusverkkoa vuodelle 2030. Tähän tapahtuvia muutoksia nykytilaan verrattuna ovat muun muassa Pohjantien kolmannet ajokaistat, Poikkimaantiesilta ja Pohjoisen alikäytävän kehitys. Oulun väestön määrä vastaa Tilastokeskuksen väestöennustetta vuodelle 2030. Kuvassa 70 on esitetty olemassa oleva Emme:llä tehty ennuste keskiarkivuorokausiliikenteestä vuodelle 2030. Vuoden 2012 ja 2030 liikennemääriä vertaillen käy jo ilmi huomattava liikennemäärän kasvu Kasarmintiellä ja Kosteperänskadulla. Kummallakin kadulla liikennemäärä kasvaa lähes 50 prosenttia. Joen ylittävä liikenne tulee käyttämään entistä enemmän Kosteperänskatua ja Kasarmintietä reittinä Keskustaan ja Keskustasta pois tullessa. Tulliväylän KAVL tulee vähenemään Heikinkadun ja Kosteperänskadun välillä. Tätä selittää Oulujoen ylittävän liikenteen siirtyminen Pohjantielle ja Poikkimaantiesillalle. Tämän on nähtävissä myös Heikinkadun ja Pohjoisen alikäytävän nousevissa liikennemäärissä. Sen sijaan Heikinkatu rauhoittuu Lävistäjän ja Kasarmintien väliltä. Myllytullin ja Intiön välinen henkilöautoliikenne tulee myös kasvamaan noin 30 prosenttia.



Kuva 70. Keskiarkivuorokausiliikenne 2030

Myllytullin liikenneverkon ennusteita tehtäessä otetaan huomioon alueen maankäyttöluonnokset. Tehostunut maankäyttö tuo Myllytulliin huomattavasti lisää asukkaita ja työpaikkoja, joiden määrät on esitetty kappaleessa 4.1. Liikennemäärien ja liikennevirtojen suuntautumista tutkitaan eri vaihtoehdoille maankäytön kehittämisen ja liikenneverkon muuttamisen suhteen. Aluksi luodaan liikenteen kysyntäennusteet maankäytön

vaihtoehtoille 1 ja 2 nykyisen liikenneverkon mukaan vuodelle 2030. Tämän jälkeen tutkitaan, miten eri liikenneverkon kehitysehdotukset vaikuttavat niihin. Ennusteissa tarkastellaan keskivuorokausiliikennettä ja iltahuippuputunnin liikennettä.

4.4 Mallintaminen

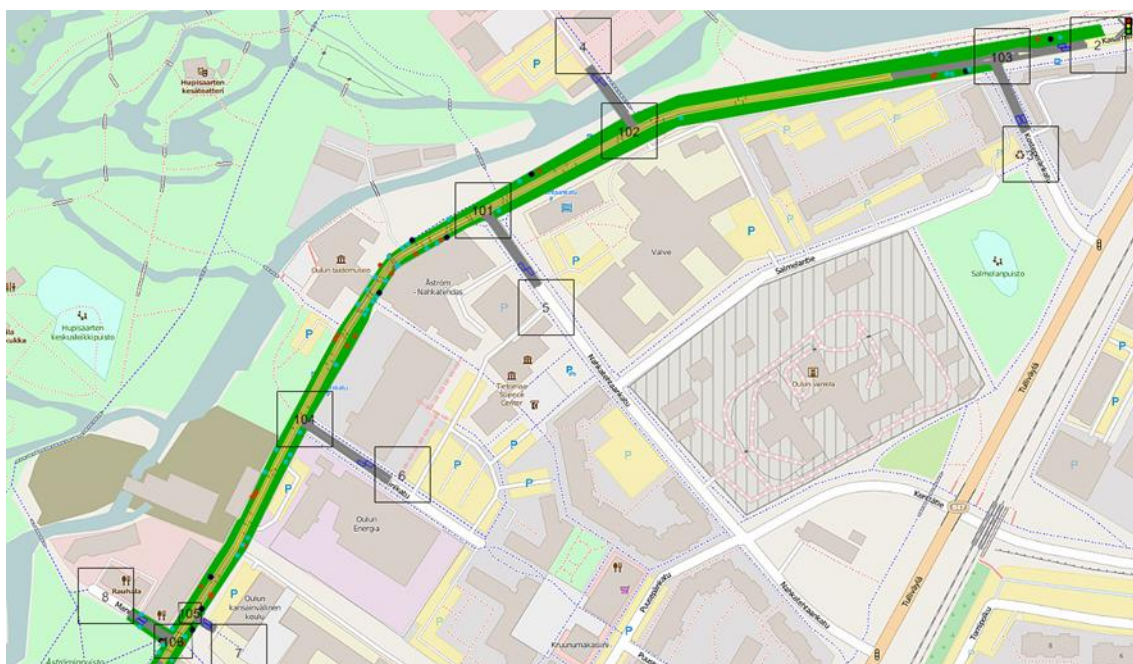
Vissim-simulointiohjelmaa on tarkoitus mallintaa liikennettä, koska mallintaminen on tärkeä osa liikennesuunnittelua ja -tutkimusta. Vissim sopii tarkkuustasonsa ansiosta erityisen hyvin kaupunkiliikenteen simulointiin, koska sillä voidaan mallintaa esimerkiksi joukkoliikennettä, jalankulkua, pyöräilyä ja liikennevaloja. Sen avulla voidaan tutkia muun muassa liikenneverkon muutosten vaikutuksista liikennemääriin ja liikennevirtojen sujuvuuteen. Simulointiohjelma saadaan myös tietoa liikenteen palvelutasoista, ajoneuvojen viivytyksistä ja matka-ajoista.

Mallintamisen lähtötietoihin tarvitaan tuloksia liikenteen kysyntäennusteista. Liikennemallia tarkastellaan iltatuntihuippuliikenteen aikana. Myllytullin kulkumuotojakauman tavoitteena on kestävien kulkumuotojen osuuden nostaminen. Tämän takia tulevaisuuden tarkastelussa oletetaan pyöräilyn ja kävelyn olevan johtavat kulkumuodot. Pyöräilyn keskivuorokausiliikenteen määrää kasvatetaan huomattavasti nykyisestä. Lisäksi joukkoliikenteen palvelutason oletetaan paranevan, jolloin bussivuoroja kulkee tiheämmin alueella kuin nykyisin. Raskasliikenne ohjataan kulkemaan Heikinkadun ja Tulliväylän kautta, jotta läpikulkuliikenne Kasarmintiellä vähenisi.

Liikennemallin kehittämiseksi on paljon eri vaihtoehtoja Myllytullin alueella. Alkuperäisenä ajatuksena oli luoda liikennemalli esimerkiksi cityliikenteelle, kävelylle ja pyöräilylle, koska työn painotus on kestävässä kulkumuodoissa. Myllytullin liikennejärjestelmän yhtenä merkittävimmistä muutoskohteista on Kasarmintie ja sen kohtalo. Kasarmintien muutokselle on esitetty vaihtoehtoja luvussa 4.1. Tarkoituksena on simuloida aluksi Kasarmintien nykytila ja miten se tulisi muuttumaan tulevaisuudessa maankäytön vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaan, jos muutoksia liikenneverkkoon ei tehdä. Tämän jälkeen tutkitaan yhtä Kasarmintien muutosvaihtoehtoja, joka vaatii eniten tutkimista. Simulointikohteeksi Vissim:llä valikoitui Kasarmintien osuus väliltä Åströminpuisto–Tulliväylä. Ajatuksena on saada luotua kadusta Mannenkadun ja Kosteperänskadun osuudelta shared space -alue ja tutkia, miten kaikki kulkumuodot käyttäytyvät tässä yhteisessä tilassa.

Aluksi Vissim:llä luotiin Kasarmintie risteyksineen, määriteltiin konfliktialueet, ajonopeudet ja väistämissäännöt. Liikennemäärien matriisit tehtiin perustuen nykytilanteeseen ja ennusteisiin. Linja-autojen vuorotiheys määriteltiin malliin ja samoin raskaan liikenteen määrä moottoriajoneuvoliikenteestä. Henkilöautoliikenteen määriä vähennettiin reilusti ja pyöräilyn määriä korotettiin nykyisestä.

Kasarmintien muuttamisessa shared space -alueeksi Kosteperänskadun roolin oletettiin korostuvan Tulliväylän ja Kasarmintien välillä. Tämän takia Kasarmintieltä luotiin kääntymiskaista Kosteperänskadulle, jotta liikenne sujuisi tässä kohtaa jouhevammin. Shared space -alueen luominen osoittautui haasteelliseksi. Kaikkia kulkumuotoja ei onnistunut saada kulkemaan samalla väylällä. Henkilöautoilu, joukkoliikenne, raskasliikenne ja pyöräily voivat kulkea samaa ajorataa pitkin, mutta jalankulku on esitettävä omalla väylällään. Jalankululle voidaan kuitenkin tehdä useita kadun ylityspaikkoja siten, että muut kulkumuodot väistävät jalankulkijoita. Tällöin se kuvaa suhteellisen hyvin yhteisen tilan ominaisuutta, jossa jalankulkijat voivat kulkea tilan poikki mistä kohtaa haluavat. Kuvassa 71 on Kasarmintie Vissim:ssä 2D:nä, jossa keltainen alue on yhteistä tilaa ja vihreä edustaa jalankulkualuetta.



Kuva 71. Kasarmintie Vissim:ssä 2D:nä.

Kasarmintiellä ajoneuvojen maksiminopeudeksi muutettiin 20 km/h ja ajoradan leveys kavennettiin 5,5 metriin. Joukkoliikenteen pysäkeille ei tehty erillisiä levikkeitä, mikä korostaa hitaampaa ajoneuvojen liikkumista alueella. Bussien vuoroväliä tiennettiin kulkemaan viiden minuutin välein Kasarmintietä molempiin suuntiin, koska joukkoliikenteen palvelutasoa halutaan kehittää tulevaisuudessa. Raskaanliikenteen osuutta muutettiin reilusti pienemmäksi nykyisestä. Kasarmintien kautta on kuitenkin sallittava huoltoliikenne ja tavaraliikenne niitä tarvitseviin kohteisiin. Raskaiden ajoneuvojen läpikulkuliikennettä ei sallita.

Simuloinnissa Kasarmintien ajokaistoista tehtiin aluksi autoliikenteelle tarkoitettuja kaistoja. Tämä johti siihen, että pyöräilijät kulkivat isoilla turvaväleillä jonomaisesti. Pyöräilijöiden ajokäyttäytymistä muuttaakseen ajokaistoista tehtiin tyypiltään ”pyöräteitä”, jolloin pyöräilijöiden käyttäytyminen muuttui normaalimmaksi. Pyöräilijät ajavat

eri nopeuksilla ja pysähtyessään voivat ohittaa toisiaan ja voivat ryhmittyä vierekkäin. Henkilöautot ja linja-autot käyttäytyvät kuitenkin niille tyypillisesti, vaikka ajokaistan tyyppinä onkin ”pyörätie”.

Simuloinnissa pyrittiin myös tekemään mahdollisimman visuaalinen. Kasarmintien varrelle lisättiin muun muassa rakennuksia ja puustoa. Tällöin 3D:nä liikennemalli näyttää realistisemmalta ja on paremmin hahmotettava kuin ilman ympäristön elementtejä. Kuvassa 72 on esitettyä Kasarmintie OSEKK:n tontin kohdalta liikennemallissa.



Kuva 72. Kasarmintie Vissim:ssä 3D:nä.

5. TULOKSET

Tässä luvussa esitetään tutkimusosion tulokset liikenteen kysyntäennusteiden ja mallinnuksen osalta. Tutkimustulosten ja kehitysvaihtoehtojen pohjalta on luotu lopulliset Myllytullin liikennejärjestelmää ja maankäyttöä koskevat kehitysehdotukset ja suositukset. Ehdotuksissa on otettu huomioon Myllytullin tavoitteet siitä, minkälainen kaupunginosa tulee olemaan tulevaisuudessa. Suositukset pyrkivät tukemaan parhaiten näitä tavoitteita ja Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030:n tavoitteita. Kehitysehdotusten vaikutusten arviointi esitetään erikseen kohdassa 5.3. Lopuksi annetaan suositukset yleisesti uusiutuvan kaupunginosan liikennejärjestelmän kehittämiseksi.

5.1 Osa-alueiden tulokset

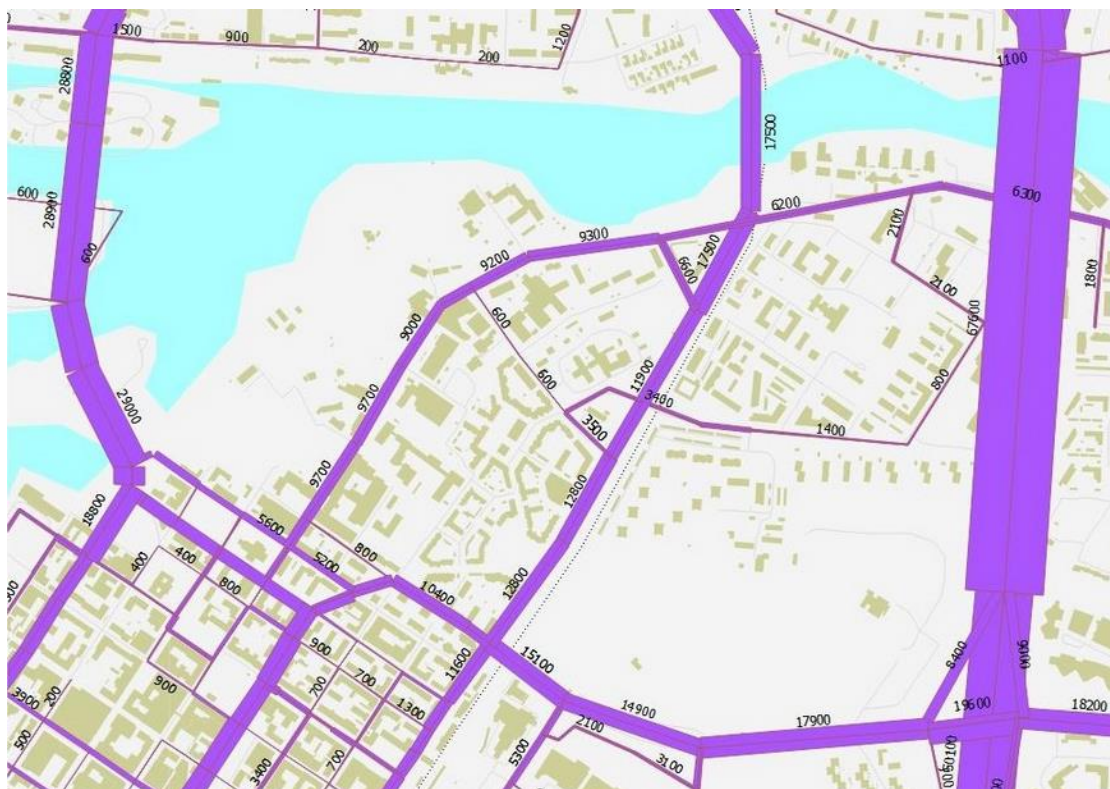
Luvussa 4.3 ja 4.4. esitettiin tutkimukseen kuuluvia osa-alueita eli liikenteen kysyntäennusteiden ja mallintamisen toteuttamisvaiheita ja niiden kulkua. Tässä kappaleessa esitetään tutkimustuloksia näiltä kahdelta osa-alueelta. Näiden osa-alueiden tulokset täydentävät toisiaan, koska tietoja liikennemääristä tarvitaan mallintamisen ja niin edelleen. Tutkimustulokset vaikuttavat Myllytullin lopullisiin kehitysehdotuksiin, jotta liikennejärjestelmästä saadaan mahdollisimman tehokas ilman turhia ongelmakohtia.

5.1.1 Liikenteen kysyntäennusteet

Emme:llä tehtyjen liikenteen kysyntäennusteiden avulla selvitettiin, miten liikennemäärät muuttuvat ja miten liikennevirrat suuntautuvat eri tilanteissa. Tutkimusosiossa kappaleessa 4.3 esitettiin Myllytullin keskiarkivuorokausiliikenne vuodelta 2012. Lisäksi esitettiin, miten Myllytullin KAVL tulisi muuttumaan ilman alueen maankäytön tehostamista ja sen mukana tuomaa väestön ja työpaikkojen määrän kasvua vuonna 2030. Merkittävämpiä tuloksia kannattaa verrata edellä esitettyihin tilanteisiin. Ilman maankäytön muutoksia vuonna 2030 Kasarmintien keskiarkivuorokausiliikenne tulisi olemaan reilut 9 000. Tulliväylällä välillä Heikinkatu–Nahkatehtaankatu KAVL on 12 700, välillä Nahkatehtaankatu–Kosteperäncäkatu 11 900 ja Rautasillalla 17 400. Liitteessä 7 on esitetty iltahuipputunnin liikenne eri vaihtoehdoille.

Ensimmäisenä tutkittiin tilannetta, jolloin Myllytullin maankäyttöä kehitetään vaihtoehdon 1 mukaisesti, mutta itse liikenneverkolle ei tapahdu muutoksia. Kuvassa 73 on esitetty keskiarkivuorokausiliikenteen määrät liikenneverkolla vuonna 2030. Kuvasta käy ilmi, että Kasarmintien keskiarkivuorokausiliikenne tulisi yli 1,5-kertaistumaan nykyisestä. Liikennemäärällisesti se ei olisi enää kaukana Heikinkadun liikennemäärästä.

Tämä tarkoittaa, että Kasarmintien läpiajoliikenne tulisi kasvamaan huomattavasti ja siitä muodostuisi yksi isoimmista syöttöväylistä Keskustaan. Samalla Tulliväylän KAVL tulisi pienentymään. Poikkimaantiesillan ja Pohjantien kolmansien ajokaistojen valmistuminen siirtää Oulujoen ylittävää liikennettä pois Tulliväylältä. Heikinkadun liikennemäärä tulisi nousemaan melkein 30 prosenttia. Suuria muutoksia liikennemäärissä ei kuitenkaan ole, jos verrataan vuoden 2030 ennusteeseen, jossa maankäyttöä ei ole tehostettu. Tässäkin suurin muutos kohdistuu Kasarmintielle, jossa liikennemäärät nousisivat entisestään.

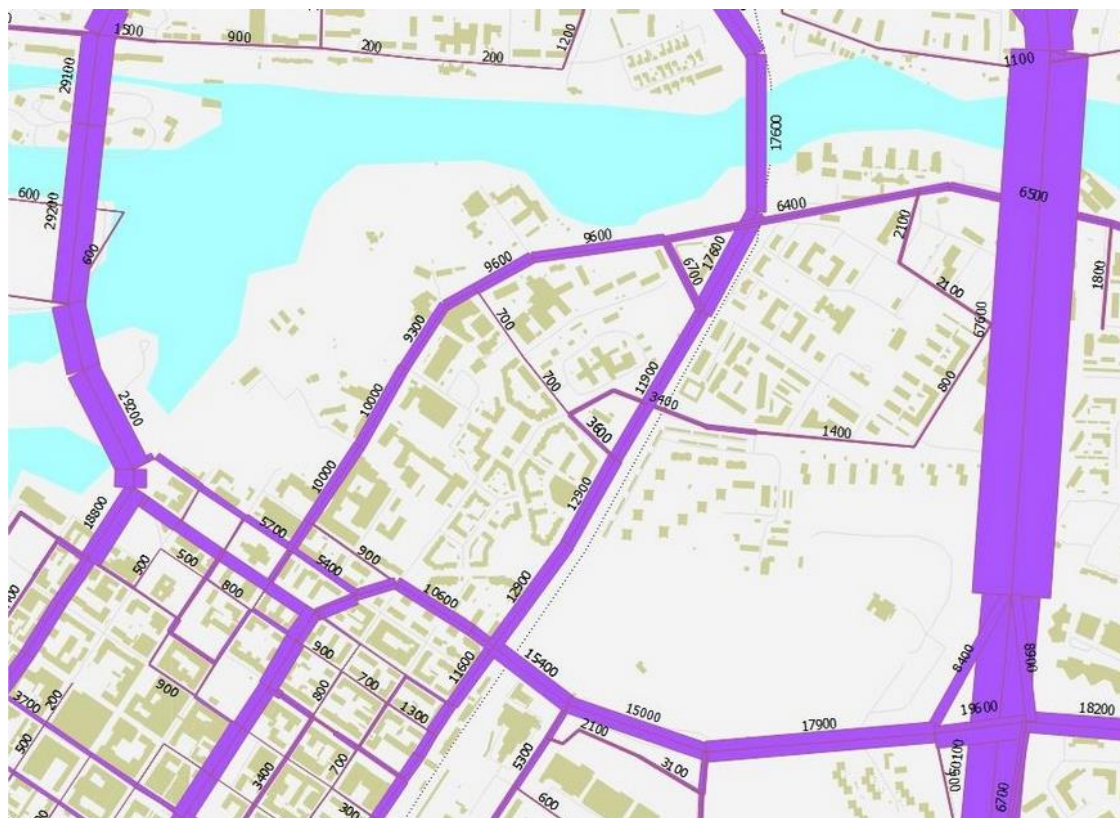


Kuva 73. Myllytullin maankäyttö VE1, KAVL 2030.

Iltahuipputunnin liikenne vuodelle 2030 on esitetty liitteessä 7. Maankäytön VE1:ssä, kun liikenneverkko ei muutu, nähdään selkeä Kasarmintien korostuminen reitin valinnassa. Kasarmintien huipputunnin liikenne on noin 950 ajoneuvoa tunnissa, josta 53 prosenttia suuntautuu Keskustasta poispäin. Iltahuipputunnin liikenne on Kasarmintiellä suurempi kuin Tulliväylällä (900 ajon/h) tai Heikinkadulla (780 ajon/h).

Maankäytön vaihtoehto 2 lisää selvästi enemmän Myllytullin asukas- ja työpaikkamäärää kuin VE1. Kuvassa 74 on esitetty tämän tilanteen liikennemäärät, kun liikenneverkkoon ei tehdä mitään muutoksia. Reilusti kasvanut asukas- ja työpaikkamäärä ei muuttaisi radikaalisti alueen keskiarkivuorokausiliikennettä verrattaessa maankäytön vaihtoehtoon 1 vastaavaan tilanteeseen. Kasarmintien KAVL nousisi kuitenkin entisestään. Tämä tulisi olemaan lähes 10 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa, joka on lähes Heikinkadun KAVL:n verran. Samalla Tulliväylän, Heikinkadun, Kosteperäntien ja Nahka-

tehtaankadun KAVL:t nousisivat hieman vaihtoehtoon 1 tilanteesta. Jos verrataan liikennettä vuoteen 2012, Tulliväylän KAVL tulee pysymään lähes ennallaan välillä Heikinkatu–Kosteperäkatu.

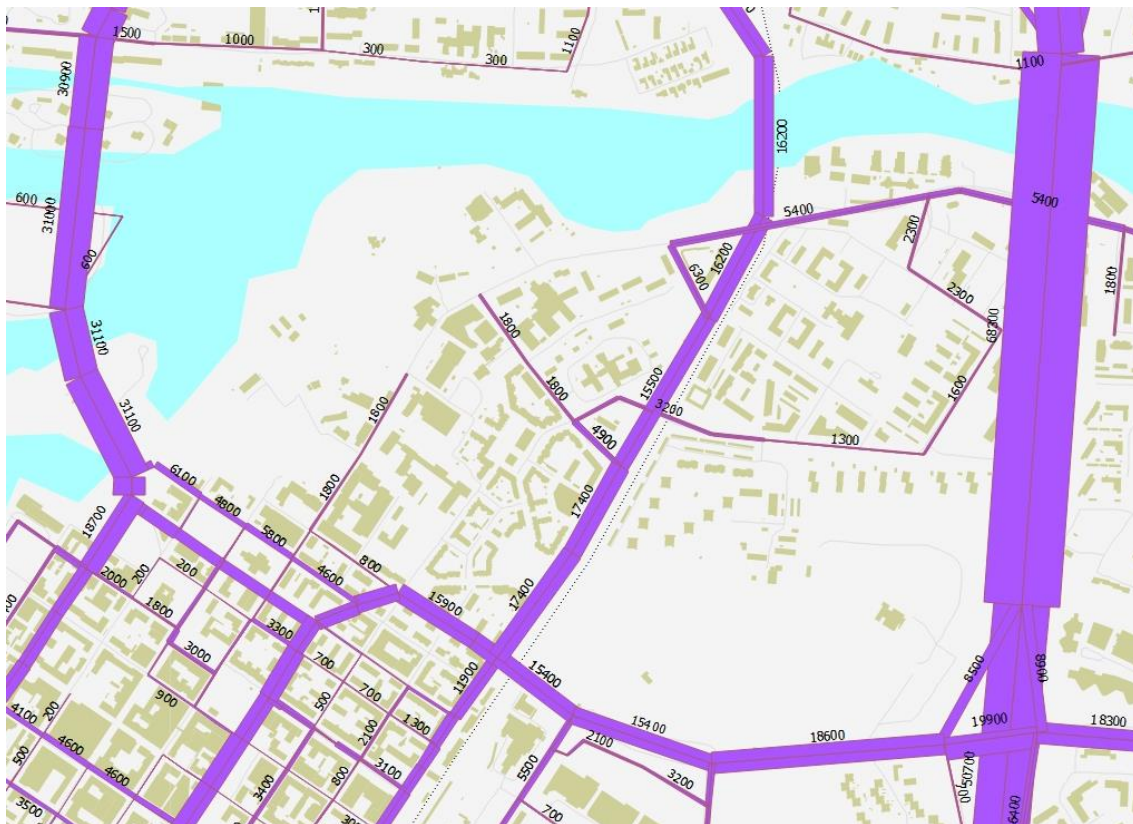


Kuva 74. Myllytullin maankäyttö VE2, KAVL 2030.

Maankäytön VE2:ssa iltahuipputunnin liikenne tulisi odotetusti kasvamaan Kasarmin-
tiellä verrattuna VE1:n tilanteeseen. Liikennemäärä nousisi siis lähelle 1000 ajoneuvoa
tunnissa. Kasarmin tietä käytetään läpikulkureittinä mm. Kosteperäkadulle ja sitä kaut-
ta Oulujoen pohjoispuolelle. Myös Tulliväylän ja Heikinkadun liikennemäärät nousevat
iltahuipputuntina. Nahkatehtaankadun merkitys on vähäinen muuten, mutta sen kautta
kulkee liikennettä Intiön puolelle (230 ajon/h). Iltahuipputunnin liikenteen määristä on
kuva liitteessä 7.

Seuraavana tutkittiin tilannetta, jossa Kasarmin tie katkaistiin autoliikenteeltä Valjaste-
htaankadun ja Lasaretinsaaren väliltä. Kasarmin tien ja Nahkatehtaankadun välille luotiin
uusi katuyhteys kulkemaan Myllytullin poikki. Asukas- ja työpaikkamäärien lähtötie-
toina käytettiin maankäytön vaihtoehtoa 2. Kuvassa 75 on esitetty keskiarkivuorokausi-
liikenteen määrät tälle tilanteelle. Jos tätä tilannetta verrataan liikenteen perusverkkoon
vuonna 2030, johon on lisätty maankäyttövaihtoehto 2, nähdään selviä eroja. Tulli-
väylällä liikennemäärät tulisivat kasvamaan jopa 40 prosenttia välillä Heikinkatu–
Kosteperäkatu. Heikinkadulla liikenne kasvaisi myös huomattavasti. Kasarmin tiellä
KAVL pysyisi Keskustan päässä nykyisellään ja uuden katuyhteydellä liikenne olisi
myös samaa luokkaa. Nahkatehtaankadulla liikenne kasvaisi yli 7-kertaiseksi, kun lii-

tasillan liikennemäärä vähenee. Samalla Nahkatehtaankadun merkitys kasvaisi alueen sisäisessä liikenteessä huomattavasti.



Kuva 76. Myllytullin maankäyttö VE2, KAVL 2030, Kasarmintien katkaisu.

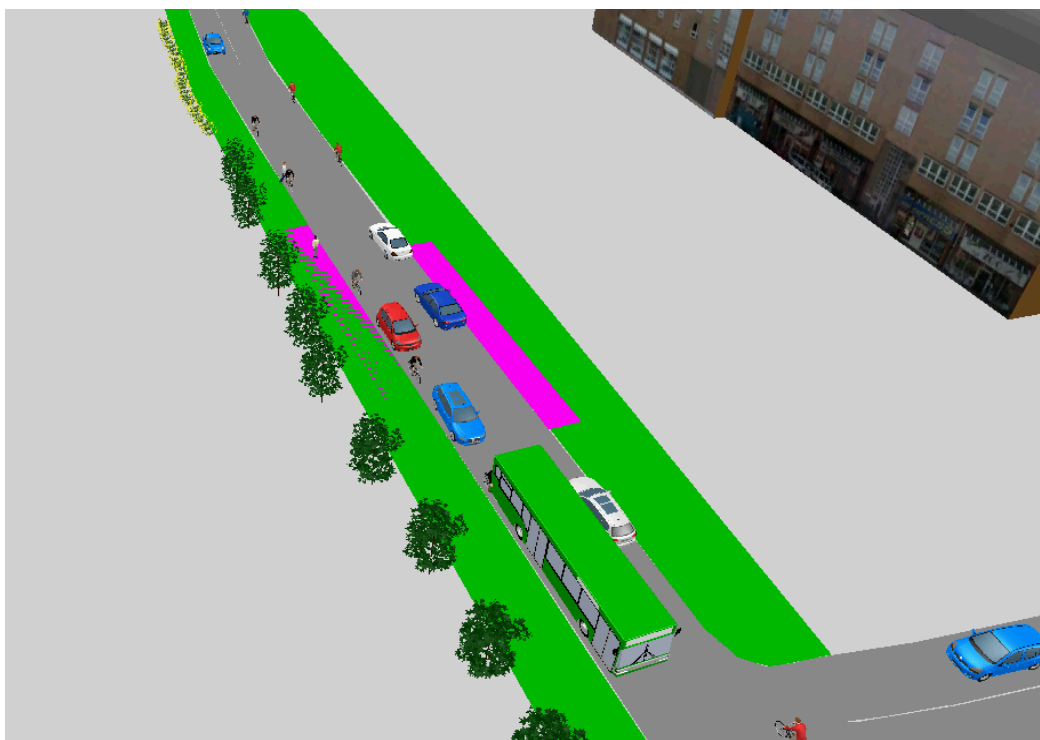
Ilman mitään liikenneverkon muutoksia erityisesti Kasarmintien liikennemäärät tulevat kasvamaan merkittävästi. Tätä lisää entisestään maankäytön tehostamisen mukana tuomat uusi asutus ja työpaikat. Kasarmintien katkaiseminen henkilöautoliikenteeltä estäisi läpikulkuliikenteen, jolloin Kasarmintielle ja Nahkatehtaankadun sisäinen liikenne korostuisi. Uusi katuyhteys estäisi liikennemäärien kasvun Kasarmintiellä, mutta siirtäisi kadun luoman estevaikutuksen ja ongelmat sisemmäs Myllytullia, jossa asutus sijaitsee. Uusi katuyhteys ei palvelisi pelkästään uutta asutusta ja työpaikkoja, vaan siitä muodostuisi läpikulkureitti etenkin Intiön ja Keskustan välille. Kummassakin liikenneverkon muutosvaihtoehdossa Heikinkadun ja Tulliväylän liikennemäärät tulisivat nousemaan huomattavasti. Tämän takia Kasarmintien läpikulkuliikenteen estäminen aiheuttaisi painetta rakentaa lisäkapasiteettia Tulliväylälle.

5.1.2 Liikennemalli

Vissim-simulointiohjelmalla luotiin liikennemalli Kasarmintiestä shared space -alueena väliltä Mannenkatu–Kosteperäncatu. Malli on kuitenkin tehty Åströminpuiston kohdalta Tulliväylälle asti liittymineen. Liikennemallia tutkimalla eri liikennemäärillä kävi ilmi, että pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen kulkeminen samalla väylällä on toimiva rat-

kaisu. Nopeusrajoituksen alentaminen 20 km/h:in luo hyvät puitteet näille kulkumuodoille kulkea samalla väylällä. Ajoin kapeus tukee myös hyvin alhaista nopeusrajoitusta. Normaalkokoiset linja-autot mahtuivat kuitenkin ohittamaan toisensa ajoradan kapeudesta huolimatta. Jalankulkijoita kunnioitettiin hyvin väistämissääntöjen mukaisesti.

Liikennemallia tutkittiin klo 15–16 aikavälillä. Moottoriajoneuvoliikenteen määrää oli laskettava ja vastaavasti pyöräilijöiden määrää nostettava huomattavasti nykyisestä. Tällöin saatiin parhaiten oikeanlainen käsitys ja mielikuva siitä, että henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus on vähentynyt. Lievää ruuhkaisuutta malliin muodostui risteysalueille. Häiriötä ei syntynyt liikenteeseen, vaikka linja-autojen pysäkeille ei ollut levikkeitä, vaan muu ajoneuvoliikenne joutui pysähtymään linja-autojen pysähtyessä. Kasarmintien kapasiteetti kestäisi siis hyvin suurempia liikennemääriä kuin simulointimallissa esitettiin. Kuvassa 77 on tilanne simuloinnissa, jossa linja-auto on juuri lähtenyt pysäkiltä, joka on esitetty pinkkinä alueena.



Kuva 77. Lievää ruuhkaisuutta Kasarmintiellä liikennemallissa.

Shared space -alueen ideana on, että kävelijätkin kulkisivat samalla väylällä kuin muut kulkumuodot. Tätä ei kuitenkaan saatu toteutettua liikennemallissa, mutta useilla Kasarmintien ”merkittämättömillä” ylityspaikoilla saatiin havainnointua yhteisen tilan ideaa. Todellista kävelijöiden määrää ei tuotu kulkemaan katua päästä päähän, vaan keskitettiin kuvaamaan kadun ylitystä mahdollisimman monessa paikassa. Tämä ei kuitenkaan aiheuttanut muussa liikenteessä nykivää ajotapaa. Luotujen väistämissääntöjen takia kuitenkin osa ajoneuvojen käyttäjistä pysähtyi aina ennen jalankulkijoiden ylityspaikkaa, vaikka pysähtymiselle ei olisi ollut tarvetta.

Kosteperänskadun ja Kasarmintien liittymän merkitystä korostettiin, jotta liikenne suuntautuisi Tulliväylän kautta kulkemaan. Luodut kääntymiskaistat näyttivät toimivilta, vaikka liikennemääriä kasvatettiin. Nahkatehtaankadun ja Kasarmintien liittymä näytti toimivan nykyisellään, vaikka tähän liittymään ei tehty muutoksia.

5.2 Lopulliset kehitysehdotukset

Kehitysvaihtoehtojen luomisessa otettiin huomioon tutkimustulokset liikenneennusteista ja liikennemallista. Niiden avulla pystyttiin karsimaan pois semmoiset kehitysideat, jotka eivät olisi tulleet toimimaan alueella. Myllytullista on tavoitteena luoda urbaani, edistysellinen ja elinvoimainen kaupunginosa. Asuinalueena Myllytulli tulisi olemaan kaupunkikeskustamainen, jossa auton omistaminen ei ole välttämätöntä. Lisäksi alueesta ollaan luomassa vetovoimaista matkailualueita, joka tarjoaa monipuolisia kulttuuri-, tiede- ja luonnonympäristöelämyksiä. Näiden kannalta alueen helppo saavutettavuus on avainasemassa. Tätä tukemaan luodaan saumaton ja yhteentoimiva liikennejärjestelmä, jonka avulla pyritään edistämään kestäviä kulkutapoja. Lisäksi tulevaisuuden liikennejärjestelmän tulee olla puhdas, turvallinen, joustava ja sen palvelutason korkea.

Kehitysvaihtoehdoksista osaa sopii jo nyt toteutettavaksi ja osa myöhemmin maankäyttöön liittyvän rakentamisen yhteydessä. Tämä koskee lähinnä liikenneverkon muutoksia. Ehdoksista ne, jotka soveltuvat saman tien toteutettaviksi, tukevat myöhemmin toteutettavia vaiheita. Kaikilla ehdoksilla on kuitenkin samat, yhteiset tavoitteet kulkumuotojen rooleille sekä maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämisessä. Suurin osa visioinnista on vuodelle 2030, jolle liikenne-ennusteetkin on tehty. Älyliikenteen mukana tuoma uusi teknologia vie kumminkin vielä enemmän aikaa. Tämän takia esimerkiksi itsestään ohjautuvien ajoneuvojen on arvioitu olevan osa tavallista liikennettä noin vuonna 2050.

5.2.1 Maankäyttö

Myllytulli tulee säilymään maankäytöltään alueena, jossa uusi ja vanha rakennuskanta sekä luonto kohtaavat. Rakentamisessa linja on kaupunkikeskustamainen. Alueelle tuodaan samalla uusia palveluja. Maankäyttöluonnoksista vaihtoehto 2 on suositeltava otettavaksi käyttöön, jotta tavoitteet autottomasta asumisesta ja urbaanista ympäristöstä olisivat realistisia. Maankäyttöä tehostetaan tästä entisestään tuomalla Lasaretinsaareen kongressikeskus hotelleineen, joka tukee myös aluetta matkailukohteena. Myllytullin pohjoisosan maankäyttöä tiivistetään uudella korkeammalla rakentamisella. Salmelan puiston ja Lääninvankilan alueelle tuodaan myös lisärakentamista. Kasarmintien varressa uudet rakennukset rakennetaan lähelle katutilaa ja alimmat kerrokset varataan liiketiloille. Muuten puistoalueet ja aukiot säilytetään, jotta mielikuva luonnonläheisestä kaupunginosasta säilyy.

Uusissa asuinrakennuksissa panostetaan autottomaan asumiseen, jonka ansiosta pysäköinnille ei tarvitse varata niin paljoa tilaa. OSEKK:n tontista tehdään ensimmäinen autottoman asumisen kokeilualue sen erinomaisen sijainnin ansiosta. Autottoman asumisen aluetta laajennetaan täydennysrakentamisen myötä. Myllytulliin rakennetaan kaksi maanalaista pysäköintilaitosta toinen alueen pohjoisosaan ja toinen keskiosaan. Tasopysäköinnistä luovutaan, mutta joitain vieras- ja asiointipaikkoja säilytetään katujen varsilla. Liikenteelle varattujen alueiden pinta-ala käytetään myös tehokkaammin. Esimerkiksi Kasarmintie tulee olemaan kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen shared space -alue.



Kuva 78. Virikkeellinen puistoalue. (Follow kapsch 2015)

Maankäytöllä halutaan edistää kestävien kulkumuotojen käyttöä. Virikkeellinen ympäristö tukee kävelyä ja pyöräilyä sekä luo erinomaiset puitteet oleskelulle. Tämä on hyväksi myös matkailulle. Kuvassa 78 on visio, miltä eläväinen, keskustamainen ja silti luonnonläheinen kaupunginosa voisi näyttää. Puistoalueelle on tuotu paljon erilaisia toimintoja, jotka houkuttelevat ihmisiä oleskeluun ja viettämään aikaa.

5.2.2 Kulkumuotojen roolit

Tehostuneen maankäytön ansiosta lyhyet etäisyydet ja alueen monipuoliset palvelut vähentävät merkittävästi yksityisautoilun tarvetta. Tällöin kestävien kulkumuotojen rooli kasvaa päivittäisessä liikkumisessa. Korkealuokkaiset jalankulku- ja pyöräilyväylät tekevät liikkumisesta jokapäiväisen elämyksen. Kävelyn ja pyöräilyn johtavat roolit

ovat näkyvässä osassa Myllytullin liikennettä. Ne ovat ensisijaiset kulkumuodot alueen sisäisessä liikenteessä, mutta myös Keskustaan suuntautuvassa liikenteessä. Kaupunkipyörät tukevat toimivaa joukkoliikennejärjestelmää. Näillä parannetaan matkaketjujen saumattomuutta.

Joukkoliikenteen merkitys kasvaa korkean palvelutason ansiosta. Laadukkaat joukkoliikennedyhteiset edistävät eri käyttäjäryhmien välistä tasa-arvoa liikkumisessa. Citybussityyppinen liikenne palvelee erityisesti Myllytullin ja Keskustan/ Matkakeskuksen välistä liikkumistarvetta. Tulevaisuudessa joukkoliikenne tulee muuttumaan robottibussien yleistyessä. Bussien reitit tulevat perustumaan entistä enemmän käyttäjien kysyntään. Joukkoliikenteen roolina tulee olemaan liikkumisen tarjonnan täydentäjänä. Kävely ja pyöräily ovat ensisijaiset kulkumuodot, mutta joukkoliikenne korvaa oman auton tarpeen pidemmillä matkoilla.

Tulevaisuudessa erilaiset sähköavusteiset ajoneuvot yleistyvät katukuvassa. Sähköpyörät ja Segwayn tyylliset ajoneuvot tuovat lisänsä liikkumiseen, jolloin autoa ei välttämättä tarvita. Ne luovat myös erityisesti liikkumisrajoitteisille vaihtoehtoja itsenäiseen liikkumiseen. Niiden avulla voidaan myös ratkaista joukkoliikenteen sisältävän matkaketjujen ongelmia. Siirtymiset lähtöpaikasta pysäkille ovat helpompia suorittaa kevyellä sähköajoneuvolla kuin jalan silloin, kun on paljon tavaraa kannettavana tai sää ei suosi. Kaupunkipyöräpalvelujen tyyllisesti kevyiden sähköajoneuvojen lainaaminen/ vuokraaminen tulee myös yleistymään. Näitä ajoneuvoja kehitetään myös itsestään ohjautuviksi, jolloin ajoneuvon voi tilata tulevaisuudessa esimerkiksi suoraan kotiovelle, eikä sitä tarvitse itse omistaa.

Henkilöautojen roolin merkitys heikennee alueella, kun läpikulkuliikennettä viedään pois Kasarmintieltä. Alueen sisäisessä liikenteessä henkilöauton käyttäminen vähenee merkittävästi. Myllytullin pääväyliltä on nopea yhteys maan alaisiin pysäköintilaitoksiin. Ympäristön kannalta alueella kannustetaan päästöttömien autojen ja tulevaisuudessa robottiautojen käyttöön. Näitä tuetaan mm. pysäköintiratkaisujen ja aurinkokennoteiden avulla. Auton omistaminen ei kuitenkaan ole välttämättömyys, koska korkea kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen palvelutaso tekee niistä kilpailukykyisempiä vaihtoehtoja liikkumiselle. Myllytullista kehittyy lopulta autottoman asumisen kaupunginosa. Matkoja, joilla henkilöauton käyttö on välttämätöntä, voidaan suorittaa aluksi yhteiskäyttö- tai vuokra-autoilla. Tulevaisuudessa itsestään ohjautuvien ajoneuvojen yleistyessä robottiauto tilataan tarpeen mukaan paikalle kuin taksi.

Tehtyjen matkojen luonnekin tulee tulevaisuudessa muuttumaan. Päivittäinen liikkuminen muuttuu työ- ja kauppamatkoista harrastuksiin ja sosiaalisiin menoihin siirtymiseen ja liikuntaan. Kauppamatkat vähenevät erityisesti, kun tarvittavat ostokset tehdään Internetissä ja kauppakassit toimitetaan kotiovelle. Työ- ja kokousmatkat vähenevät etätönnä ja etäläsnäolon yleistymisen myötä.

5.2.3 Liikennejärjestelmä

Liikennejärjestelmän kehittämisessä pääpaino on kestävien kulkumuotojen edistämises-
sä ja Myllytullin kaupunginosan tavoitteissa. Kuitenkin liikennejärjestelmän suunnittelu
lähtee käyttäjien näkökulmasta. Jalankulun ja pyöräilyn tulee olla houkuttelevia lyhyillä
matkoilla, kun taas joukkoliikenteen tarjoaa parhaimman liikkumisvaihtoehdon pidem-
mille matkoille. Liikennejärjestelmässä eniten muutosta kaipaavat jalankulku- ja pyöräi-
lyreitit, joukkoliikenteen palvelutaso ja pysäköintipolitiikka. Haasteena on henkilöauto-
liikenteen kulkutapaosuuden kääntäminen jyrkästi laskuun. Tulevaisuudessa liikenne
tulee muuttumaan mm. itsestään ohjautuvien ajoneuvojen yleistytessä. Myllytullista voi-
si tehdä testikaupunginosa sähkö- ja robottiajoneuvojen soveltumiselle Oulun kaupunki-
liikenteeseen. Kuvassa 79 on visio, miltä tulevaisuuden liikenne voisi ehkä näyttää.



Kuva 79. Visio tulevaisuuden liikenteestä. (The urban_design Observatory 2015)

Jalankulkuympäristöä rakennettaessa oleskelu otetaan huomioon entistä vahvemmin. Jalankulkualueista ja -reiteistä tehdään houkuttelevia elävöittämällä niitä ja tuomalla alueelle eri toimintoja. Katutilaa muutetaan jalankululle vapaammaksi shared space -alueiden ja hidaskatujen avulla. Turvallisuuteen ja esteettömyyteen panostetaan jalankulun ja pyöräilyn keskinäisellä erottelulla ja moottoriajoneuvojen nopeuksia rajoittamalla. Valo-ohjattujen risteysten turvallisuutta lisätään valojen vaihtumista osoittavilla ennakointinäytöillä. Esteettömät reitit mahdollistavat ikäihmisten ja liikuntarajoitteisen tasa-arvoiset liikkumismahdollisuudet. Laadukkaalla kunnossapidolla varmistetaan reitien ja alueiden kunto ympäri vuoden. Virkistysliikkujat huomioidaan tekemällä leveät pientareet kävelyn pääreittien viereen.

Pyöräily-ympäristöstä tehdään laadukas rakentamalla pää- ja aluereiteistä sujuvia ja nopeita. Pääreittien erotettavuutta kehitetään esimerkiksi auringon valoa hohtavalla päällysteellä. Jalankulun ja pyöräilyn keskinäinen erottelu ja mahdollisimman vähäiset risteämiset moottoriajoneuvoliikenteen kanssa ovat myös ominaisuuksia, joita pyöräilyn pääreiteiltä vaaditaan. Myllytullin ja Keskustan välistä saavutettavuutta kehitetään rakentamalla uusia yhteyksiä. Hupisaarilta Torikadulle rakennetaan uusi yhteys ja Heikinkadun ylittävää Koulukadun pääreittiä kehitetään pyöräilyn ehdoin. Risteysalueista tehdään esteettömiä ja liikennevalo-ohjatuissa risteyksiin lisätään tunnistimet etuuksien toteuttamiseksi. Liikkumisen ohjauksella pyritään vaikuttamaan asenteisiin pyöräilyä kohtaan. Pyöräilyn kulkutapaosuuden nostamiseksi alueella kehitetään pyöräkeskustointia ja kaupunkipyöräjärjestelmää. Opastuksen ja viitoituksen tasoa parannetaan tukemaan laadukasta pyöräily-ympäristöä.

Kevyet sähköajoneuvot tulevat yleistymään tulevaisuudessa. Liikkumisen ohjauksella kannustetaan myös mm. sähköpyörien käyttöön työmatkoilla. Nämä huomioidaan erityisesti pysäköinnin suunnittelussa ja niille kehitetään tulevaisuudessa kaupunkipyöräjärjestelmän tyylinen palvelu. Aurinkokennoteiden kehittyessä niitä rakennetaan myös Myllytulliin. Kevyet sähköajoneuvot saavat sitä kautta energiaa toimiakseen. Lisäksi aurinkokennoteiden lämmitysjärjestelmän avulla talvikunnossapidon tarve vähenee.

Pyöräpysäköintiin panostetaan erityisesti uusissa asuin- ja toimistorakennuksissa. Pyörien säilytystilaan on suora yhteys porraskäytävästä, josta on helppo päästä ulos. Pysäköintitilassa on pyörien huoltomahdollisuus ja sähköpyörät huomioidaan akkujen latauspaikoilla. Pääsääntöisesti pyöräpysäköinnin tulee sijaita lähempänä kohdetta kuin autojen pysäköintialueen. Muualla Myllytullin paikoissa, joissa on tarvetta pitkäaikaiselle pysäköinnille, pysäköinti järjestetään turvalliseen, lukittuun ja säältä suojassa olevaan tilaan. Paikoissa, joissa pysäköinti on vain lyhytaikaista, järjestetään pysäköinti kohteen välittömään läheisyyteen. Joukkoliikennepysäkeillä otetaan huomioon myös liityntäpysäköinti. Tulevaisuudessa kevyille sähköajoneuvoille suunnitellaan omanlaisensa pysäköintiratkaisut.

Joukkoliikenteen palvelutasoa kehitetään korkealaatuiseksi mm. tihentämällä vuorovälejä ja kehittämällä Myllytulliin uusia linjoja. Korkealla palvelutasolla tavoitellaan käyttäjämäärän roimaa lisäystä. Käyttäjien kannalta joukkoliikenteen tulee olla helppokäyttöinen ja monipuolinen. Joukkoliikennepysäkeistä tehdään esteettömiä ja niiden varustelutasoa parannetaan esimerkiksi reaaliaikaisen informaation avulla. Saumattomia matkaketjuja edistetään liityntäpysäköintipaikkojen avulla, jotka sijaitsevat pysäkkien välittömässä läheisyydessä.

Joukkoliikenteen linjojen tulee kulkea siten, että eri toiminnot ovat hyvin saavutettavissa. Myllytullissa panostetaan erityisesti uusiin linjoihin. Aluksi citybussin A-linja muutetaan kulkemaan Myllytullin keskuksen läpi. Tällöin joukkoliikenteen tarjonta Myllytullin ja Keskustan välillä paranee huomattavasti. Alueen läpi luodaan kulkemaan myös

muita linjoja, jotka palvelevat myös Kasarmintien varren toimintoja. Matkakeskuksen/ Keskustan ja Lasaretin kongressikeskuksen välille luodaan syöttölinja nopeaa yhteyttä varten, joka palvelee erityisesti turisteja. Joukkoliikenteessäkin tulevaisuudessa siirrytään itsestään ohjautuvien ajoneuvojen käyttöön, jotka ovat omiaan etenkin suorissa syöttöyhteyksissä. Kongressikeskuksen ja Oulun lentoaseman välille luodaan myös korkean palvelutason omaava räätälöity bussiyhteys. Tulevaisuudessa joukkoliikenne muuttuu entistä enemmän kysyntään perustuvaksi. Reitit ja pysähdykset muotoutuvat kysynnän mukaan, jonka ansiosta joukkoliikenteestä muodostuu yksilöllisempää ja palvelutaso paranee entisestään.

Henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus käännetään laskuun, koska sitä halutaan hillitä keskusta-alueella. Kestävistä kulkumuodoista tehdään nopeampia ja helpompia kulkutapoja Myllytullissa. Henkilöautoilun tulee kuitenkin olla kohtuullisen sujuvaa pääväylillä, joka tarkoittaa Myllytullissa Tulliväylää ja Heikinkatua. Henkilöautoliikenne ohjataan pääväyliltä suoraan pysäköintilaitoksiin, jotta alueen turhaa sisäistä liikennettä saadaan rajoitettua. Kasarmintien autoliikenne siirretään maan päältä kulkemaan tunneliin, joka ulottuu Åströminpuiston kohdalta lähes Kosteperänskadulle. Tunnelista tulee olemaan yhteydet maanalaisiin pysäköintilaitoksiin. Kasarmintie toimii hidaskatuna siihen asti, kun tunneliyhteys on valmis. Muilla väylillä nopeusrajoituksia alennetaan.

Täydennysrakentamisen myötä Myllytullissa aletaan edistää autotonta asumista, jota yhteiskäyttöautot tukevat. Päästöttömien autojen ja yhteiskäyttöautojen käyttöä kannustetaan mm. paremmilla pysäköintimahdollisuuksilla ja muilla etuuksilla. Sähköautojen yleistyessä alueelle rakennetaan aurinkokennoteitä, joista nämä kulkuneuvot saavat energiansa. Samalla talvikunnossapitotarve vähenee, kun katurakenteen lämmitysjärjestelmä estää pinnan jäätymisen. Näiden avulla myös liikenneturvallisuus paranee.

Pysäköintiratkaisuihin pyritään yksityisautoilun tehostamiseen muun muassa tasokkaan informaation avulla, jolloin turha ajeleminen pysäköintipaikkaa etsiessä loppuu. Myllytulliin tulee keskitetty pysäköintijärjestelmä, jonka seurauksena tasopysäköintialueet voidaan hyödyntää muuhun rakentamiseen. Maanalaiset pysäköintilaitokset, jotka sijaitsevat alueen pohjois- ja keskiosassa, vapauttavat myös tilaa maan päältä. Pitkäaikaisessa pysäköinnissä hyödynnetään automatisoituja pysäköintijärjestelmää, jolloin autot saadaan pysäköityä tehokkaammin. Jo olemassa olevia pysäköintihalleja käytetään lähinnä pitempi aikaiseen pysäköintiin, joten tehokkaan pysäköinnin vuoksi ne voidaan muuttaa robottiparkeiksi. Lyhytaikaisen pysäköinnin, kuten jakelu- ja asiointiliikenteen sekä taksien ja vierailijoiden, pysäköintimahdollisuudet varmistetaan maan päällä.

Pysäköintipaikoista tehdään nimeämättömiä ja vuorokäyttöisiä, jolloin samaa paikkaa voivat hyödyntää sekä alueen asukkaat että työssäkävijät. Uusille asunnoille ei rakenneta erikseen omia autopaikkoja. Tarvittaessa autopaikan voi vuokrata lähimmästä pysäköintilaitoksesta. Tällä edistetään autotonta asumista. Samalla se halventaa asuntojen

hintoja. Autottoman asumisen tukemisen ansiosta pysäköintipaikkoja ei tarvitse enää rakentaa yhtä paljoa kuin pysäköintinormit määräävät.

Yhteiskäyttöautojen ja päästöttömien autojen käytön kannustamiseksi niiden pysäköinti järjestetään parhaalla saavutettavuuden omaaville paikoille. OSEKK:n tontista tehdään aluksi autottoman asumisen kokeilualue, mutta asukkaat saavat yhteiskäyttöauton helposti käyttöön Autoheikki-pysäköintilaitoksesta. Maanalaisiin ja maanpäällisiin pysäköintilaitoksiin järjestetään sähköautoille entistä enemmän latauspisteitä.

Raskas liikenne ohjataan kulkemaan pääsääntöisesti Heikinkadun ja Tulliväylän kautta. Kasarmintien kautta kulkevaa läpikulkuliikennettä ei enää sallita. Jakeluliikenne on kuitenkin sallittua alueen palveluille Kasarmintien kautta.

5.2.4 Liikenneverkon muutoksia

Katuverkko ja pysäköinti

Myllytullia voitaisiin kehittää nykyisen liikenneverkon varaan suhteellisen pitkälle. Liikenneverkon säilyminen nykyisellään ei kuitenkaan hillitsisi henkilöautoliikenteen määrää. Liikenneverkko ei kaipaa suuria muutoksia kuten uusien katuyhteyksien rakentamista, vaan lähinnä väylien toiminnallisuuden muutoksia ja katutilan tehostamista.

Kasarmintien henkilöautoliikenne siirretään kulkemaan maan alle tunneliin. Tunnelista tulee olemaan yhteydet alueen maanalaisiin pysäköintilaitoksiin. Näiden rakentaminen kuitenkin tulee viemään vielä vuosia, jonka ajaksi Kasarmintie muutetaan hidaskaduksi. Simuloinnin perusteella pyöräily, autoilu ja joukkoliikenne toimivat hyvin samalla ajoradalla, kunhan nopeusrajoitus on alhainen. Ajonopeus lasketaan siis 20 km/h:in, jota tehostetaan ajorataa kavennuksella. Erilaisten päällysteiden ja istutusten avulla kadusta luodaan vaikutelmaa hitaammin ajettavasta väylästä. Jalankulku tapahtuu ajoradan vieressä olevilla erillisillä jalkakäytävillä. Pyöräily tuodaan ajoradalle henkilöautojen kanssa samaan tilaan. Alhaisen ajoneuvoliikenteen nopeusrajoituksen ansiosta pyöräily tulee olemaan sujuvaa autojen kanssa. Bussipysäkeille ei järjestetä erillisiä levikkeitä. Tunneliyhteyden valmistuttua hidaskatu muutetaan jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen shared space -alueeksi. Hidaskadun rakenteelliset ratkaisut tukevat tulevaa yhteistä tilaa, jolloin suuria muutoksia ei tarvitse tehdä. Pakollinen moottoriajoneuvoliikenne kuten tonteille ajo, jakeluliikenne ja huoltoajot sallitaan Kasarmintien kautta. Oulun kansainvälisen koulun saattoliikenne järjestetään Myllytullinkadun puolelle.

Heikinkadulla nopeusrajoitus lasketaan 40 km/h:stä 30 km/h:in, jotta autoilijat havaitsevat paremmin tulleen keskusta-alueelle. Heikinkadun ja Koulukadun suojatie muutetaan jalankulun ja pyöräilyn kannalta turvallisemmaksi. Suojatiealuetta ja keskisaareketta levennetään. Väistämissääntöjä muutetaan siten, että autoilijoiden tulee väistää myös pyöräilijöitä. Tämä tukee pyöräilyn Koulukadun pääväylän sujuvuutta. Keskisaarek-

keelle lisätään pollareita tai vastaavia esteitä. Tällä estetään, ettei Heikinkadun ja Koulukadun välinen moottoriajoneuvoliikenne pääse kääntyessään kulkemaan lainvastaisesti suojatien läpi. Lävistäjältä Kirkkokadulle asti Heikinkadusta tehdään hidaskatu.

Tulliväylän ja Heikinkadun risteyskysen toimivuus ja kapasiteetti tulevat paranemaan risteyskysen kehittämisen myötä. Koska Kasarmintien läpikulkua ei katkaista tunneliyhteyden ansiosta, Tulliväylälle ei ole tarvetta rakentaa lisäkapasiteettia uusia ajokaistojen avulla. Nahkatehtaankadun nopeusrajoitusta lasketaan Heikinkadun tyylin 30 km/h:in. Ajorataa myös kavennetaan, jotta kävely- ja pyöräilyreitistä saadaan tehtyä alueraitin tasoinen. Nahkatehtaankadun yhteys Kasarmintien shared space -alueelle estetään henkilöautoliikenteeltä. Salmelan puistoon rakennettaville uusille asuin- ja toimistorakennuksille luodaan kulkuyhteys Nahkatehtaankadun kautta. Nahkatehtaankadulta järjestetään yhteydet maanalaisiin pysäköintitiloihin.

Jos tunneliyhteyden rakentaminen on mahdotonta esimerkiksi kallioperän tai padotuskorkeuksien takia, Kasarmintien shared space -alue järjestetään kaikille kulkumuodoille. Tällöin on entistä tärkeämpää saada henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus laskuun, jotta autoliikenteen haitat saadaan vähennettyä Myllytullissa minimiin. Tulliväylän lisäkapasiteetin rakentaminen voi tulla tarpeen, jotta Kasarmintien läpiajoliikenne vähenisi.

Pysäköintipolitiikka muuttuu Myllytullissa keskitetyksi. Vanhat pysäköintilaitokset, joissa on lähinnä pitkäaikaista pysäköintiä, muutetaan tehokkaammiksi automatisoinnin avulla. Olemassa olevat tasopysäköintialueet suunnitellaan muulle käyttötarkoitukselle. Maan alle rakennetaan kaksi uutta pysäköintilaitosta, jonne on pääsy Kasarmintien tunnelin ja Nahkatehtaankadun kautta. Toinen pysäköintilaitoksista rakennetaan Myllytullin pohjoisosaan Kasarmintien, Nahkatehtaankadun ja Salmelantien välille. Sijainniltaan se tulee palvelemaan muun muassa Luovin eri toimintoja, Lasaretin turismia ja muita Myllytullin pohjoisosan täydennysrakennuskohteita. Toinen maanalainen pysäköintialue rakennetaan Makasiinikadun ympärillä olevien täydennysrakennuskohteiden paikoille. Tällöin se palvelee taide- ja tiedekeskus Luupin lisäksi uusia asuin- ja toimistorakennuksia. Joitain asiointi- ja vieraspysäköintipaikkoja järjestetään lyhyempi aikaista pysäköintiä varten maan päälle mm. palveluiden läheisyyteen. Pysäköinnin tehostamiseksi moderniin informaatioon kiinnitetään entistä enemmän huomiota.

Jalankulku- ja pyöräilyverkko

Jalankulkuympäristöstä tehdään selkeä ja laadukas, jotta kaikki käyttäjäryhmät pystyvät vaivattomasti liikkumaan. Jalankulun vapaampaa liikkumista edistetään Myllytullissa muun muassa shared space -alueilla. Esimerkiksi Kasarmintien muuttuessa yhteiseksi tilaksi liikkuminen ei ole rajoitettua ja oleskelulle muodostuu uutta tilaa. Myllytullintorin seudusta tehdään myös yhteistä tilaa, joka on kävelyn ja oleskelun kannalta houkuttelevinta puutarhoineen ja palveluineen.

Jalankulkureiteistä tehdään katkeamattomia, helppokulkuisia ja hyvin hahmotettavia, jotka tukevat esteettömyyttä. Reiteistä tehdään myös viihtyisiä ja eläviä eri käyttäjäryhmät huomioon ottaen, josta on visio kuvassa 80. Palveluiden, joukkoliikennepysäkkien ja muiden toimintojen saavutettavuus on kävelen paras. Jalankulun turvallisuutta ja esteettömyyttä korostetaan erityisesti katujen ylityspaikoissa ja liikennemuotojen erottelussa. Kaikki alueen suojatiet korjataan täyttämään esteettömyyden vaatimukset esimerkiksi reunakivien ja eri päällysmateriaalien osalta. Jalankulku ja pyöräily erotetaan toisistaan pää- ja aluereiteillä. Autoliikenteen nopeuksia alennetaan ja sen määrään rajoitetaan merkittävimmillä jalankulkualueilla. Valaistukseen panostetaan, koska sillä saadaan turvallisuuden tunnetta myös yöaikaan puistoalueille. Virkistysliikkuville tehdään leveät pientareet kävelyn pääreittien varteen.



Kuva 80. Laadukas ja viihtyisä kävely-ympäristö. (TBO 2015)

Pyöräilyn tavoiteverkkoa selkeytetään aiemmin kuvassa 53 esitetyn mukaiseksi. Pyöräilyn pää- ja aluereiteistä tehdään entistä tasokkaampia. Pääreitit eroavat muista reiteistä muun muassa päällysteen avulla. Pääreitit, jotka eivät kulje autoliikenteen lähetyvillä kuten Hupisaarten reitti, päällystetään pimeässä hohtavalla päällysteellä. Pääreiteistä tehdään etuajo-oikeutettuja suhteessa risteäviin katuihin ja reitteihin. Kaikki liikennevalo-ohjatut risteykset varustetaan tunnistimilla. Reiteistä tehdään suoria ja selkeitä. Katujen ylitykset muutetaan täyttämään esteettömyysvaatimukset mm. näkemien, tasaisuuden ja kynnyksettömyyden osalta.

Pää- ja aluereiteillä jalankulku ja pyöräily erotellaan keskenään toisistaan. Pyöräiteistä tehdään kaksisuuntaisia, joiden rinnalla on erilliset jalkakäytävät. Kappaleessa 4.2.3 esitettiin vaihtoehtoja erottelutavoille eri reiteillä. Tässä suositukset reiteittäin:

- Hupisaaret: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä leveällä pientareella; erottelutapana leveä erottelukaista
- Kasarmintie: hidaskatu erillisillä jalkakäytävillä ajoradan molemmin puolin/ shared space -alue
- Tulliväylä: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä leveällä pientareella; erottelutapana erottelukaista
- Heikinkatu (Tulliväylä–Myllytullinkatu): kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä; erottelutapana kiviraitaerottelu
- Heikinkatu (Myllytullinkatu–Kirkkokatu): hidaskatu, jossa erilliset jalkakäytävät
- Koulukatu: hidaskatu ja vieressä erilliset jalkakäytävät
- Myllytullinkatu ja Valjastehtaankatu: kaksisuuntainen pyörätie ja vieressä jalkakäytävä; erottelutapana kiviraitaerottelu

Paikallisreiteillä kävelyä ja pyöräilyä ei erotella toisistaan. Kasarmintiestä tehdään aluksi hidaskatu, mutta tunneliyhteyden valmistuttua autoliikenteelle, katu muutetaan shared space -alueeksi. Heikinkadun ratkaisu Tulliväylän ja Myllytullinkadun väliltä vaatii lisää tilaa otettavaksi viereiseltä ajoradalta. Tilanpuutteen takia jalankulun ja pyöräilyn erottelu ei kyseisellä pätkällä toteuteta erottelukaistalla toisin kuin muilla pääreiteillä.

Kevyiden sähköajoneuvojen kuten sähköpyörien yleistyessä ainakin pyöräilyn pääreiteistä tehdään aurinkokennoteitä. Aurinkokennojen avulla ajoneuvot saavat energiaa. Lisäksi lämmitysjärjestelmän ansiosta talvikunnossapitoa ei tarvita näillä reiteillä. Jos aurinkokennotiet todetaan Oulun alueella toimiviksi, voidaan niiden käyttöä laajentaa muillakin reiteillä.

Joukkoliikenne

Joukkoliikennelinjojen reitit tulevat muuttumaan Myllytullissa. Citybussilinja A muutetaan kulkemaan Myllytullinkadun kautta Kenttätielle. Uusi linja luodaan myös palvelemaan Kasarmintien palveluita ja Myllytullin pohjoisosaa, jonka palvelutaso on ollut tähän asti puutteellinen. Lisäksi uudet, suorat syöttölinjat tulevat tarjoamaan nopeaa yhteyttä Lasaretinsaaren ja Matkakeskuksen sekä Keskustan välille, kun kongressikeskus valmistuu. Näiden linjojen myötä joukkoliikenteen palvelutaso nousee huomattavasti. Alueelta kulkee busseja noin 5 minuutin välein. Samoin liikennöintiäika laajenee, koska alueen eri toiminnot ja palvelut tukevat joukkoliikenteen tarvetta ympäri vuorokauden.

Uusia bussipysäkkejä on lisättävä alueelle uusien linjojen varsille. Citybussilinjalle ei tarvitse järjestää palvelutasoltaan korkealuokkaisia pysäkkejä. Kasarmintien varren pysäkkien varustelutasoa kuitenkin parannetaan ja Åströminpuiston kohdalle rakennetaan uusi pysäkki. Hidaskadun/ yhteisen tilan varrella pysäkit sijoitetaan istutusten ym. väliin, joilla kulkumuotoja jäsennellään. Tällöin katokset eivät ole eri kulkumuotojen reit-

tien tiellä. Pysäkeistä tehdään esteettömiä ja niiden saavutettavuus varmistetaan. Kaikille pysäkeille lisätään reaaliaikaista informaatiota kertovat näytöt. Joukkoliikenteen muuttuessa enemmän yksilöllisemmäksi merkittyjä pysäkkejä ei enää tarvita, koska pysähdykset määrittyvät käyttäjien tarpeiden mukaan.

5.2.5 Vetovoimatekijät ja matkailu

Myllytullista kehitetään houkuttelevaa kulttuuri-, asuin- ja matkailu-alue. Myllytulli tulee toimimaan paikallisten omana olohuoneena sekä erilaisten tapahtumien näyttämönä ja oululaisten kohtauspaikkana. Pohjois-Euroopan vetovoimainen matkailukeskus tulee tarjoamaan kulttuuriin, tieteeseen ja luonnonympäristöön liittyviä elämyksiä matkailijoille. Kongressikeskus hotelleineen tuo alueelle myös bisnesmatkailua. Samalla urbanistuva ja monipuolinen ympäristö innostaisi uutta yritystoimintaa Myllytulliin. Alue tarjoaisi mahtavat puitteet kaupunkikeskustamaiselle asumiselle.

Myllytullin taide ja arkkitehtuuri tarjoavat oivat puitteet kulttuurimatkailulle. Tätä tul- laan edistämään myös monipuolisilla tapahtumilla kuten puistokonserteilla ja moder- nisoimalla kesäteatteria ympärivuotisempaan käyttöön. Tiede-elämyksiä tarjoaa Tieto- maan tiedekeskus. Myllytulliin rakennettavilla robottiparkeilla, uutta teknologiaa edus- tavilla aurinkokennoteilla ja itsestään ohjautuvilla busseilla houkutellaan lisää tiedetu- rismia. Samalla ne kehittävät koko Oulun imagoa teknologiakaupunkina. Hupisaaret edustavat luonnonympäristöä parhaimmillaan. Ympäristöön liittyviä aktiviteetteja/ toi- mintoja lisätään alueelle ja vuodenajat otetaan entistä enemmän huomioon matkailun kannalta.

Oulu tunnetaan pyöräilykaupunkina ja tämän takia on syytä panostaa pyöräilyturismiin. Erityisesti talvipyöräily voi olla monelle matkailijalle uudenlainen elämys. Oulun eri nähtävyyksien ja merkittävimpien turistikohteiden saavutettavuus on paras pyöräillen. Kaupunkipyöräjärjestelmä ja hotelleilta saatavat laina- tai vuokrapyörät ovat sopivia ensiaskelia tälle. Muitakin asiakassegmenttejä on syytä tunnistaa ja minkälaisia ne tule- vat olemaan tulevaisuudessa.

Myllytullin saavutettavuutta helpotetaan luomalla suoria syöttöyhteyksiä Keskustasta ja Matkakeskuksesta alueelle robottibusseilla. Samoin lentoasemalta tarjotaan laadukas ja nopea bussiyhteys suoraan kongressikeskukseen. Opastusjärjestelmästä tehdään myös entistä selkeämpi, jotta alueelle tuleminen eri kulkutavoilla on helppoa. Turisteille myydään matkailupaketteja, joihin kuuluu ilmainen joukkoliikenteen käyttö Oulussa. Lisäksi turisteja kannustetaan jalankulkuun ja pyöräilyyn alueella. Pitempiä matkoja varten hotelleilla on vuokrattavissa yhteiskäyttöautoja.

5.3 Vaikutusten arviointi

Liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutuksia arvioidaan eri kulkumuotojen kuten autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn sekä joukkoliikenteen kannalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan myös huomioon vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä ihmisiin ja ympäristöön. Eri kehitysehdotuksia on helppo vertailla tämän avulla, kun pohditaan, mitkä muutokset ovat positiivisia ja mitkä negatiivisia eri osa-alueilla. Vaikutusten arviointi vaihtoehtoillemme on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Vaikutusten arviointi.

	Ei muutoksia	Kehitetty liikennejärjestelmä
Vaikutukset auto-liikenteeseen	Ruuhkautuminen lisääntyy liikennemäärien kasvaessa.	Tunnelin ansiosta liikenteen sujuvuus paranee, mutta toimintojen saavutettavuus saattaa huonota. Nopeusrajoitukset laskevat.
Vaikutukset jalan-kulku- ja pyöräily-väyliin	Ei vaikutusta	Reiteistä tulee laadukkaampia. Oleskelulle järjestetään enemmän tilaa. Ympäristöstä tulee virikkeellisempää.
Vaikutukset auto-liikenteen turvallisuuteen	Peräänajot lisääntyvät	Turvallisuus paranee Kasarmin-tiellä. Robottiautojen yleistymisen ansiosta onnettomuudet vähenevät merkittävästi tulevaisuudessa.
Vaikutukset pyöräilyn ja jalankulun turvallisuuteen	Onnettomuusmahdollisuus kasvaa etenkin risteysalueilla autoliikenteen määrien lisääntyessä	Keskinäinen erottelu parantaa turvallisuutta ja esteettömyyttä. Autojen ajonopeuksien laskeminen edistää kävelyn ja pyöräilyn näkyvyyttä.
Vaikutukset joukkoliikenteeseen	Ei vaikutusta	Palvelutaso ja pysäkkien varustelu-taso paranee. Linjojen määrä kasvaa.
Vaikutukset maan-käyttöön ja yhdys-kuntarakenteeseen	Maankäyttö tehostuu	Yhdyskuntarakenne tiivistyy. Palveluita tulee lisää ja välimatkat lyhenevät. Kasarmin-tien estevai-kutus häviää. Joukkoliikenteen toiminnan edellytykset kohoavat.
Vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön	Liikennemäärien lisääntyessä melu ja muut ympäristöhaitat lisääntyvät	Kestävien kulkumuotojen edistäminen on hyväksi ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Melu- ja saasteongelmat vähenevät maan päällä Kasarmin-tien tunnelin ansiosta. Yhteiskäyttö- ja sähköautot eivät aiheuta melu- ja päästöhaittoja.

Värien selitys:

Positiivinen vaikutus	Ei merkittävää vaikutusta tai vaikutukset osittain positiivisia ja negatiivisia	Negatiivinen vaikutus
-----------------------	---	-----------------------

Ei muutoksia

Mikäli Myllytullin liikennejärjestelyihin ei tehdä muutoksia, liikennemäärät tulevat kasvamaan alueella ja ruuhkautuminen lisääntyy. Erityisesti Kasarmintien liikennemäärät kasvavat huomattavasti, jonka vaikutus näkyy erityisesti läpikulkuliikenteessä. Tällöin Kasarmintien estevaikutus Myllytullin asuinalueen ja Hupisaarten välillä korostuu. Samalla liikenteen ympäristö- ja meluhaitat lisääntyvät. Kasvava liikennemäärä vaikuttaa myös negatiivisesti liikenneturvallisuuteen. Risteysalueilla peräänajokolareiden määrät kasvavat erityisesti ruuhka-aikoina. Ilman liikennejärjestelyn muutoksia on myös vaikea saada kestävien kulkutapojen osuutta nousuun. Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden turvallisuus ei parane. Joukkoliikenteen palvelutaso ei myöskään kehittyisi paremmaksi, jolloin on vaikea saada edistettyä joukkoliikenteen käyttöä.

Maankäytön tehostaminen tuo alueelle lisää asukkaita ja työpaikkoja. Jos liikennejärjestelyihin ei tehdä muutoksia, kaikki aiemmin mainitut ongelmat korostuvat entisestään. Liikennemäärät jatkavat kasvuaan. Kasarmintiestä tulee lähes yhtä liikennöity katu kuin Heikinkadusta ja Intiöstä Myllytullin kautta kulkeva liikenne kasvaa.

Kehitetty liikennejärjestelmä

Kappaleessa 5.2 esitettyjen Myllytullin kehitysehdotusten toteutuessa vaikutukset muuttuvat selvästi. Kehitysehdotusten pohjalla käytettiin maankäyttöluonnosten vaihtoehtoa 2. Muutokset vaikuttavat positiivisesti eri kulkumuotojen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä ihmisiin ja ympäristöön. Vaikutuksia kannattaa kuitenkin käsitellä koko Myllytullin tasolla sekä pienempien alueiden kuten Kasarmintien ympäristön kannalta.

Koko Myllytullin kannalta kehitysehdotuksen vaikutukset autoliikenteeseen on lähinnä negatiivisia: liikennemäärät nousevat, yhteydet pitenevät paikoittain ja nopeusrajoitukset alenevat. Kuitenkin liikenteen sujuvuus paranee paikoittain. Kasarmintien autoliikenteen siirtyminen tunneliin sujuvoittaa liikennettä, kun tunnelissa ei kulje muita väistettäviä kulkumuotoja. Pohjoisen alikäytävän risteystä kehitetään, mutta kasvava liikennemäärä ei tee siitä välttämättä yhtään sujuvampaa ruuhka-aikana kuin mitä se tällä hetkellä on. Kosteperänsäkadun tukkoisuus kasvaa myös liikennemäärien noustessa. Nahka-tehtaankadulta ei pääse enää Kasarmintielle.

Liikenneturvallisuus kuitenkin paranee erityisesti Kasarmintiellä. Muilta osin turvallisuustilanne pysyy samana. Tulevaisuudessa robottiautojen yleistyessä liikenneturvallisuus paranee huomattavasti. Samoin aurinkokennotiet tuovat lisää turvallisuutta, koska ne pystyvät tunnistamaan tiellä olevia ylimääräisiä liikkujia ja varoittamaan tästä autoilijaa.

Jalankulun reitit ja ympäristö paranevat. Samoin pyöräilyreiteistä kehittyi tasokkaampia. Vaikka jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrät kasvavat, tasokkaiden reittien an-

siosta liikkuminen on sujuvampaa kuin aikaisemmin. Hidaskatujen ja shared space ratkaisujen ansiosta jalankulku ja pyöräily ovat entistä näkyvämpää ja vapaampaa Myllytullissa. Keskustan ja Myllytullin välinen saavutettavuus paranee uusien yhteyksien ansiosta. Laadukas opastus- ja viitoitusjärjestelmä tekevät myös liikkumisesta helpompaa varsinkin niiden kannalta, jotka eivät tunne aluetta.

Jalankulun ja pyöräilyn keskinäinen erottelu vaikuttaa liikenneturvallisuuteen positiivisesti. Esteettömät reitit vähentävät onnettomuusmahdollisuuksia. Ajonopeuksien laskeminen edistää turvallisuutta erityisesti risteysalueilla.

Joukkoliikenteen edellytykset kohenevat Myllytullissa maankäytön tehostamisen myötä. Myllytullin ja Keskustan väliselle yhteydelle on paljon potentiaalia, koska alueella asuu paljon vanhuksia. Lisäksi alueen uudet toiminnot ja palvelut houkuttelevat alueelle kävijöitä, joiden kannalta joukkoliikenteestä tehdään houkuttelevampi kulkumuoto tulla alueelle kuin henkilöautoilu. Toimiva reaaliaikainen pysäkki-informaatio helpottaa joukkoliikenteen käytettävyyttä. Joukkoliikenteen käytön lisääminen edistää myös liikenneturvallisuutta.

Maankäytön tehostaminen tiivistää yhdyskuntarakennetta. Välimatkat ovat lyhyempiä, kun palveluita on tarjolla enemmän. Kasarmintien henkilöautoliikenteen siirtäminen tunneliin poistaa Kasarmintien luoman estevaikutuksen Myllytullin ja Hupisaarien välillä. Samalla katutilaa voidaan hyödyntää kaupunkielämälle ja oleskelulle. Tunneli ja maanalaiset pysäköintiratkaisut vapauttavat lisää tilaa maankäytön tehostamiselle ja jättävät tilaa esimerkiksi viheralueille.

Kestävien kulkumuotojen edistäminen on ihmisten terveydelle hyödyksi. Matkaketjuun, jossa joukkoliikenne on osana, kuuluu kävely aina yhtenä osana. Kävelyn ja pyöräilyn kautta saatava liikunta vähentää terveysongelmia. Melu- ja saasteongelmien väheneminen ovat ympäristölle hyväksi. Kasarmintien tunneliratkaisu parantaa ilmanlaatua ja vähentää meluhaittoja maan päällä. Yhteiskäyttöautot tehostavat henkilöauton käyttöä. Sähköautot ja robottiajoneuvot ovat meluttomia ja päästöttömiä, joiden käytön edistäminen onkin kannattavaa ihmisten hyvinvoinnin ja ympäristön takia.

5.4 Yleiset suositukset

Uusiutuvan kaupunginosan liikennejärjestelmää kehitettäessä on tiedettävä kaupunginosan tulevaisuuden tavoitteet esimerkiksi minkälaista kaupunkielämää siellä tavoitellaan. Alueen asukkaiden ja käyttäjien mielipiteet ja toiveet on otettava huomioon suunnitteluvaiheessa, jotta alueesta tulee heille viihtyisä ja tarkoituksenmukainen. Näiden asioiden ympärille voidaan luoda visio tai strategia, jonka avulla on helppo kartoittaa, mitä eri tavoitteet vaativat maankäytöltä ja liikennejärjestelmältä. Maankäytön ja liikenteen suunnittelun on kuljettava käsi kädessä ja niiden väliset synergiat tunnistettava.

Suunnittelun on lähdettävä ihmisten eikä ajoneuvojen näkökulmasta. Liikenne käsittää muitakin kulkumuotoja kuin henkilöautoilun. Kaikki kulkumuodot on otettava huomioon, koska niiden käyttäjät ovat erilaisia ja tarvitsevat erilaisia palveluja. Kaikkia ei kuitenkaan tarvitse miellyttää, vaan on päätettävä, mitä kulkumuoto(j)a halutaan edistää. Kaupunkiliikenteessä eri kulkumuotoja ei tarvitse suunnitella aina omille väylilleen, vaan niitä voidaan yhdistellä samaan katutilaan esimerkiksi shared space -ratkaisulla.

Suunnittelu on tehtävä kestävän kehityksen kannalta. Kestävien kulkutapojen edistäminen on pidemmän päälle kannattavin vaihtoehto. Ruuhkat voivat aiheuttaa painetta rakentaa uusia väyliä, minkä avulla kyllä ruuhkat vähentyisivät. Kuitenkin liikkumisen muuttuessa sujuvammaksi, liikennemäärät kasvavat helposti. Sen sijaan, että teiden kapasiteettia lisättäisiin, on pyrittävä hallitsemaan liikenteen kysyntää yhdessä tarjonnan kanssa. Liikkumisen ohjaaminen on helppo keino vaikuttaa kulkutavan valintaan. Työpaikoilla työmatkojen tekemistä joukkoliikenteelle henkilöauton sijaan voidaan edistää esimerkiksi erilaisten etuuksien avulla.

Tiiviimmällä yhdyskuntarakenteella saadaan lisää asukkaita ja työpaikkoja samalla alueelle ja sitä myötä myös palveluja. Maankäytön tehostaminen antaa hyvät edellytykset autottomalle asumiselle, mutta tällöin muiden kulkumuotojen tulee olla toimivia ja houkuttelevia. Liikenneverkosta on luotava yhtenäinen, jotta matkaketjuista saadaan saumattomia. Jalankulku- ja pyöräilyreittien on oltava nopeampia ja suorempia sekä eri toimintojen saavutettavuuden parempia kuin henkilöautoliikenteellä. Joukkoliikenteen palvelutason on oltava korkea, jotta se on kilpailukykyinen. Tulevaisuudessa joukkoliikenteeltä tullaan vaatimaan entistä yksilöllisempää palvelua, johon pitää vastata.

Suunnittelussa vision tulee olla tarpeeksi kauas tulevaisuuteen, koska liikenne tulee muuttumaan vuosien varrella. Ei kannata rakentaa semmoista, joka tuleeikin olemaan turhaa kymmenen vuoden päästä. Älykkäisiin liikennejärjestelmiin kannattaa panostaa, koska niiden avulla liikenteen hallitseminen ja ohjaaminen tulevat helpottumaan. Esimerkiksi laadukkaalla pysäköinti-informaatiolla voidaan tehostaa autoilua ja automatisoidulla pysäköintiratkaisulla voidaan tehostaa pysäköintiä. Kuitenkin yksityisautoilun sijaan tulee pyrkiä ennemmin henkilöautojen käytön tehostamiseen mm. yhteiskäyttöautojen avulla.

6. YHTEENVETO

Tämän diplomityön tavoitteena oli kehittää uusiutuvan kaupunginosan eli Myllytullin liikennejärjestelmää. Myllytullin alueesta tavoitellaan vetovoimaista kulttuuri-, asuin- ja matkailu-aluetta. Näitä tavoitteita liikennejärjestelmän tulisi tukea. Maankäytön tehostaminen tuo Myllytulliin uusia toimintoja sekä lisää asukkaita ja työpaikkoja. Alueen suurimpana liikenteellisenä ongelmana on läpikulkuliikenne. Tämä aiheuttaa Kasarmin tiellä estevaikutuksen Myllytullin asuinalueen ja Hupisaarten välille. Liikennejärjestelmän kehittämisessä otettiin huomioon Oulun kaupungin maankäytölliset ja liikenteelliset tavoitteet. Näihin lukeutui kestävien kulkumuotojen edistäminen, mikä oli myös Myllytullin liikennejärjestelmän ensisijaisen tavoite. Erilaisia kehitysvaihtoehtoja tutkittaessa käytettiin hyödyksi Emme-ohjelmistolla luotuja liikenne-ennusteita ja Vissim-ohjelmistolla luotua liikennemallia.

Jalankululla ja pyöräilyllä on jo nyt vahva asema Myllytullin liikenteessä, mitä selittää Oulun keskustan ja sen palveluiden läheisyys. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus on erittäin alhainen, joka on yleisesti epätavallista keskustan jalankulkuvyöhykkeillä. Joukkoliikenne palvelee palvelutasoluokkaansa nähden huonommin kuin pitäisi erityisesti Myllytullin pohjoisosaa. Kehnon palvelutason takia muun kulkumuodon valinta on todennäköistä. Citybussiliikenne tarjoaa yhteyttä ydinkeskustaan, mutta linja kiertää Myllytullin laidalta, jolloin alueen käyttäjäpotentiaali jää hyödyntämättä. Henkilöautoilla tehdään kolmasosa matkoista, vaikka henkilöautoilu on alueella suhteellisen helppoa ja sujuvaa. Myllytullin sijainnin takia alue ei ole suosituinta lapsiperheiden keskuudessa, jotka tarvitsevat henkilöautoa liikkumisessa eniten. Alueella asuukin runsaasti iäkkäitä ihmisiä ja opiskelijoita, joiden ensisijaisena kulkumuotona on yleensä kävely tai pyöräily. Myllytulli onkin tämän takia otollista aluetta autottomalle asumiselle.

Myllytullissa tavoitellaan kestävien kulkumuotojen käytön yleistymistä. Tällöin jalankulun ja pyöräilyn vahva asema korostuisi entisestään alueen sisäisillä ja Keskustaan suuntautuvilla matkoilla. Joukkoliikenteen käytön kasvua tavoitellaan palvelutasoa nostamalla ja sen saavutettavuutta parantamalla. Henkilöautoilun asema heikkenee näiden myötä erityisesti alueen sisäisessä liikenteessä. Toimivilla pysäköintiratkaisuilla alueen turha sisäinen liikenne saadaan minimiin. Myllytullin läpikulkuliikennettä ei saada kailta väyliltä poistettua kokonaan, mutta sen painotusta voidaan siirtää. Liikenteen suuntautumiseen ja määriin tulevat vaikuttamaan myös muualla Oulussa tapahtuvat liikenneverkon muutokset.

Autoliikenteen aiheuttamiin ongelmiin Myllytullissa vaikutetaan mm. nopeusrajoituksia alentamalla. Tämä parantaa liikenneturvallisuutta erityisesti risteysalueilla ja antaa pa-

remmin mielikuvaa keskustamaisesta alueesta. Suurimmat muutokset koskevat Kasarmintietä, jonka ongelmana on runsaan läpiajoliikenteen aiheuttama estevaikutus Myllytullin ja Hupisaarten välille. Tulliväylä ja Heikinkatu ovat kapasiteetiltaan suhteellisen sujuvia väyliä, joiden välityskykyä näiden katujen risteyksen kehittämisen entisestään parantaa. Vaihtoehtoina Kasarmintielle on säilyttää se nykyisellään, muuttamalla katutilan käyttöä, katkaisemalla henkilöautoliikenne kokonaan, rakentamalla uusi katuyhteys tai tunneli.

Emme-ohjelmistolla luotiin liikenteen kysyntäennusteita. Liikenne-ennusteiden mukaan liikenneverkon pysyminen ennallaan nostattaa liikennemääriä Kasarmintiellä 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Kadun katkaiseminen kokonaan henkilöautoliikenteeltä toisi taas ongelmia Heikinkadulle ja Tulliväylälle, vaikka se olisi alueen yhtenäisyyden kannalta paras vaihtoehto. Kadun muuttaminen hidaskaduksi tai shared space -alueeksi vaikuttaisi erityisesti jalankulun ja pyöräilyn asemaan positiivisesti. Vaikka näillä ratkaisuilla nopeusrajoitus laskisi 20 km/h:iin, läpikulkuliikenne säilyisi suurimmaksi osaksi. Uuden katuyhteyden rakentaminen Kasarmintieltä Nahkatehtaankadulle siirtäisi läpikulkuliikenteen aiheuttamaa ongelmaa sisemmäs Myllytullin asuinaluetta. Tunnelilla henkilöautoliikenne saataisiin pois maanpäältä, jolloin katutila voitaisiin hyödyntää muuten ja maankäyttöä tehostaa entisestään. Tämä vaikuttaisi myös positiivisesti meluja saasteongelmiin, eikä aiheuttaisi Tulliväylän lisäkapasiteetin rakentamisen tarvetta. Tämä onkin suositeltavin vaihtoehtoista. Kasarmintie muutetaan aluksi hidaskaduksi ja tunnelin valmistumisen jälkeen kestävien kulkumuotojen shared space -alueeksi. Hidaskadun toimivuus todettiin Vissim:llä luodulla liikennemallilla.

Jalankulku- ja pyöräily-ympäristö rakennetaan laadukkaiksi, jotta kestävien kulkumuotojen osuudet saadaan nousuun. Myllytullissa sijaitsee paljon jalankulku- ja pyöräilyreittejä, mutta verkkohierarkiaa pitää selkeyttää, mikä vaatii samalla tasokasta opastusta ja viitoitusjärjestelmää. Tällöin esim. pyöräily saadaan ohjattua sille tarkoitetuille sujuville reiteille. Lähes kaikki kävely- ja pyöräilyreitit ovat yhdistettyjä pyöräteitä ja jalkakäytäviä. Jalankulun ja pyöräilyn keskinäisellä erottelulla saadaan reiteistä esteettömmämpiä ja paremmin eri käyttäjät huomioon ottavia. Erottelulle on olemassa erilaisia tapoja, joista Oulun kaupunki ohjeissaan suosittelee kiviraitaerottelua. Toimivampia tapoja kuitenkin paikoittain olisivat mm. erilliset pyöräkaistat, tasoerottelu ja erottelu-kaista. Erottelukaista onkin suositeltavaa etenkin pyöräilyn pääreiteillä. Hidaskaturatkaisu sopii kaupunkialueille, joissa autojen ajonopeudet halutaan alhaisiksi ja pyöräilyn näkyvyyttä kehitettyä.

Jalankulkuympäristöä suunniteltaessa oleskelu on otettava entistä enemmän huomioon. Virikkeellisillä ja monipuolisilla oleskelualueilla saadaan houkutelua ihmisiä paikalle ja sen myötä luotua kaupunkielämää. Yhteisen tilan tyyliä ratkaisulla jalankulkua saadaan vapautettua ja sen näkyvyyttä edistettyä. Oleskelu- ja shared space -alueita luodaan Kasarmintielle ja Myllytullintorin ympäristöön. Kasarmintien katutilasta saadaan näin luotua urbaanimpi ympäristö, jossa ihmiset voivat vapaasti kulkea, oleskella ja

hyödyntää katutasossa olevia palveluita. Jalankulkuympäristö ja -reitit ovat nykyisellään houkuttelevia ainakin Hupisaarten alueella, joita kehitetään entisestään kaikille käyttäjäryhmille sopivaksi. Jalankulun turvallisuuteen panostetaan ja reiteistä tehdään esteettömiä suojatiet mukaan lukien.

Pyöräilyn asema on tällä hetkellä heikompi kuin jalankulun tai autoilun. Koska erillisiä pyöriteitä ei ole, pyöräilijät joutuvat kulkemaan joko kävelijöiden tai autoilijoiden ehdoin väylästä riippuen. Erillisillä pyöriteillä parannettaisiin tätä tilannetta huomattavasti. Myllytullissa sijaitsee useita pyöräilyn pää- ja aluereittejä, joille erillisten pyöriteiden ja jalkakäytävien rakentaminen on välttämättömyys mm. nopean työmatkaliikenteen takia. Pyöräilyn edistäminen jokapäiväisenä liikkumismuotona edellyttää myös pysäköinnin kehittämistä, jossa lyhyt ja pitkäaikaisen pysäköinnin tarve on tunnistettava. Tulevaisuudessa kevyet sähköajoneuvot tulevat yleistymään, jotka ovat nopeudeltaan rinnastettavissa pyöräilyyn. Näiden latausmahdollisuus on järjestettävä pysäköintitiloihin.

Joukkoliikenteen käytön kehittäminen aloitetaan sen palvelutason parantamisella. Pelkästään pysäkkien varustelutason nostamisella ja reaaliaikaisella informaatiolla saadaan luotua joukkoliikenteestä käyttäjäläheisempää ja -ystävällisempää. Nykyiset bussilinjat eivät palvele Myllytullin ja Oulun keskustan välistä liikkumistarvetta juuri ollenkaan. Lisääntyvät asukas- ja työpaikkamäärät luovat edellytykset toimivalle joukkoliikenteelle. Citybussilinjan siirtäminen Tulliväylältä kulkemaan Myllytullin läpi parantaa jo huomattavasti palvelutasoa. Uusien lyhyiden ja nopeiden linjojen luominen Kasarmin tien kautta esimerkiksi Oulujoen pohjoispuolelle edistäisi samalla alueen palveluiden toimintaedellytyksiä. Myllytullin matkailun kannalta syöttölinja Lasaretin tulevan kongressikeskuksen ja Keskustan/Matkakeskuksen välille on tarpeellinen saavutettavuuden kannalta. Tulevaisuudessa itseohjautuvat bussit yleistyvät joukkoliikenteessä, jotka ovat omiaan aluksi syöttölinjoilla. Vaihtoehtona matkailun kannalta on luoda linja, joka kulkee Lasaretin, Matkakeskuksen ja Keskustan hotellien ympäri. Lisäksi lentoaseman ja kongressikeskuksen väliselle liikkumiselle luodaan korkeatasoinen bussilinja, joka kulkee nopeinta reittiä näiden kohteiden välillä.

Pysäköinti on Myllytullissa tähän asti perustunut tasopysäköintiin ja muutamaan pysäköintilaitokseen. Asuin- ja toimistorakennusten tonteilla pysäköinti on myös järjestetty pääsääntöisesti paljon tilaa vievästi tasopysäköinnillä. Palveluiden läheisyyteen on järjestetty ilmaisia kiekkopaikkoja asiakaspysäköinnille. Myllytullin sijainnin läheisyys Keskustaan nähden tarjoaa täydellisen mahdollisuuden kehittää aluetta autottomalle asumiselle. Myllytullin talouksista reilusti yli 30 prosenttia on jo autottomia. Pysäköintinormia tulisi muuttaa keskusta-alueilla vähemmän auton omistamista suosivaksi. Autotonta asumista tuetaan mm. yhteiskäyttöautoilla. Tulevaisuudessa itsestään ohjautuvien ajoneuvojen yleistyessä oman auton omistaminen ei ole enää välttämättömyys, koska liikkumisen palvelut tuovat ajoneuvojen jokaiselle käyttöön aina tarvittaessa.

Keskitetty pysäköinti sopii keskustamaiseen tiiviisti rakennettuun ympäristöön. Maanalaisella pysäköinnillä säästetään tilaa maan päällä, jolloin tila voidaan käyttää muuhun rakentamiseen tai säilyttää viheralueita. Maanalaisiin pysäköintilaitoksiin yhteydet järjestään alueen pääväyliltä tai laitamilta, jolloin turha sisäinen liikenne rajoittuu. Uusia maanalaisia pysäköintilaitoksia tulee kaksi: toinen Myllytullin pohjoisosaan ja toinen keskiosaan, joihin yhteys kulkee Kasarmintien tunnelin kautta. Tällöin ne palvelevat asutusta, työpaikkoja, palveluja ja tulevaa turismia. Vanhat maan päällä olevat pysäköintilaitokset ovat lähinnä pitkäaikaiseen pysäköintiin ja niitä tehostetaan muuttamalla ne robottiparkeiksi. Lisäksi uusista pysäköintipaikoista tehdään nimeämättömiä ja vuorokäyttöisiä, joilla pysäköintiä saadaan tehostettua. Samaa pysäköinnin tehokkuutta tavoitellaan modernilla pysäköinti-informaatiolla. Sähkö- ja yhteiskäyttöautojen käytön edut huomioidaan parhaiten saavutettavissa olevilla pysäköintipaikoilla, joissa on latauspisteet. Muun muassa saatto-, jakelu- ja asiointiliikenteelle varataan maan päältä lyhytaikaisia pysäköintipaikkoja.

Myllytullin liikennejärjestelmän kehittäminen maanalaisten ratkaisuiden varaan vaatii tutkimuksia alueen mm. pohjaolosuhteista ja kallioperästä. Hupisaarten alueella tulvat ovat tyypillisiä padon läheisyyden takia. Jos tunnelin ja maanalaisen pysäköinnin rakentaminen on näiden seikkojen takia mahdotonta, on tutkittava shared space -ratkaisun toimivuutta kaikille kulkutavoille Kasarmintiellä. Henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus olisi ainakin saatava laskuun Myllytullissa. Lisäksi pysäköinti tulee suunnitella enemmän pysäköintihallien tai alueen ulkopuolisen pysäköinnin varaan.

Myllytullissa tavoitteena on kestävien kulkumuotojen kulkutapaosuuden kasvattaminen. Tunneliratkaisu ei välttämättä laske henkilöautoilun suosiota, koska se tarjoaa sujuvan yhteyden Keskustaan. Kuitenkin se vähentää Myllytullin sisäistä liikennettä ja Kasarmintien läpiajoliikenteen luoma estevaikutus saadaan häviämään. Tunnelin rakentaminen ei aiheuta painetta lisätä Tulliväylälle kapasiteettia. Keskitetty pysäköinti vie pysäköintipaikat kauemmas kotiovelta/ työpaikalta, mutta tällöin esimerkiksi pyöräily tulee valittua helpommin kulkutavaksi. Hidaskatu ja shared space -alueet vaativat autoilijoilta totuttelua ja kaikkien kulkumuotojen käyttäjiltä asennemuutosta. Yhteisessä tilassa eri kulkumuodot tulee huomioida eri tavalla kuin tilanteessa, jossa kaikki kulkumuodot kulkevat omilla väylillään.

Älyliikennejärjestelmiä kehitetään jatkuvasti. Jonain päivänä itsestään ohjautuvat ajoneuvot toimivat ajoneuvot tulevat olemaan arkipäivää liikenteessä. Tämän takia on tutkittava, mitä kehitys vaatii liikennejärjestelmältä ja miten ne tulevat muuttamaan liikumista. Matkojen tarkoituskin tulee muuttumaan etäläsnäolon ja -työskentelyn yleistyessä ja, kun ostokset voidaan tilata suoraan kotiovelle. Oman auton omistaminen ei ole enää itseisarvo, kun auton voi tilata tarvittaessa käyttöön. Tämä ei ehkä vielä toteudu 15 vuodessa, mutta 30–40 vuodessa tilanne voi olla toinen. Liikkumisen tarve ei kuitenkaan välttämättä muutu, koska ihmiset haluavat tulevaisuudessakin mm. liikkua paikasta toiseen ja nähdä toisiaan.

LÄHTEET

S. Aavajoki, Pyöräilyn ja kävelyn olosuhteet Suomen kaupungeissa, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuslaitos Verne, Tampere, 2012. Saatavissa: http://www.tut.fi/verne/aineisto/verne_tutkimusraportti79.pdf

J. af Hällström, Arki, valinnat ja tulevaisuus – Kestävä liikkuminen, Suomen luonnonsuojeluliitto ry, Helsinki, 2006. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/1995/Arki_valinnat_ja_tulevaisuus_-_Kestava_liikkuminen.pdf

Autoevolution, How Automated Parking Systems Work. Viitattu 31.7.2015: <http://www.autoevolution.com/news/how-automated-parking-systems-work-19523.html>

CityMobil2, About CityMobil2. Viitattu 28.7.2015: <http://www.citymobil2.eu/en/About-CityMobil2/Overview/>

Directive 2010/40/EU, The European parliament and of the council on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport, Official Journal of the European Union 6.8.2010. Viitattu 27.7.2015: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0040>

DutchNews.nl, Solar cycle paths – the way forward?, 27.11.2014. Viitattu 4.8.2015: <http://www.dutchnews.nl/features/2014/11/solar-cycle-paths-the-way-forward/>

Esteettömyystiedon keskus, Liikkuminen Viitattu 15.7.2015: <http://www.eesteeton.fi/portal/fi/liikkuminen/>

Fietsberaad, All Directions Green in Groningen. Viitattu 14.9.2014. Saatavissa: <http://www.fietsberaad.nl/index.cfm?section=Voorbeeldenbank&lang=en&ontwerpvoorbeeldPa-ge=Verkeerslichten&mode=detail&repository=All+Directions+Green+in+Groningen>

J. Fingas, The first solar bike path is producing more energy than expected, Engadget, 11.5.2015. Viitattu 3.8.2015: <http://www.engadget.com/2015/05/11/solar-bike-path-results/>

Finlex, Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992, Helsinki, 1992. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

Fluente, Oulun Myllytulliin luova, historiallinen keskittymä, 2014. Saatavissa: <http://fluente.fi/oulun-myllytulliin-luova-historiallinen-keskittyma/>

A. Goman, Ammattiopisto lähtee Myllytullista, Kaleva, 7.3.2014. Viitattu 1.6.2015: <http://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/ammattiopisto-lahtee-myllytullista/658323/>

Google Self-Driving Car Project, On the Road. Viitattu 28.7.2015: <http://www.google.com/selfdrivingcar/where/>

Helsingin kaupunki, Suunnittelu ja rakentaminen. Viitattu 17.7.2015: <http://www.hel.fi/www/Helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/liikennesuunnittelu/>

Helsingin Polkupyöräilijät ry, Lausunto RT:n taajama-alueen jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnitteluohjeen luonnoksesta, Lausunto, Helsinki, 2014. Saatavissa: <https://www.hepo.fi/uploads/dokumentit/kannanotot/2014/rt-ohje/2014-11-09-rt-ohje-lausunto.pdf>

Helsingin seudun liikenne, Liikennejärjestelmäsuunnittelu. Viitattu 9.7.2015: <https://www.hsl.fi/hlj-helsingin-seudun-liikennejarjestelmasuunnitelma/liikennejarjestelmasuunnittelu>

Icax, Toddington Demonstration for the Highways Agency. Viitattu 3.8.2015: <http://www.icax.co.uk/toddington.html>

Infotripla, Oulun seudun liikennelaskennat. Viitattu 2.7.2015: <http://www.infotripla.fi/oulunliikenne/julkaisut/Liikennelaskennat.html>

Ympäristökomissio, Kestävää liikkumista – opas kestävän kaupunkiliikenteen suunnitteluun, Opaskirja, Itämeren kaupunkien liiton ympäristökomissio, Turku, 2007. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/1987/Kestavaa_liikkumista_-_Opas_kestavan_kaupunkiliikenteen_suunnitteluun.pdf

T. Joensuu, Joukkoliikenteen ja maankäytön suunnittelun integrointi kaupunkiseuduilla, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2011, Liikennevirasto, Helsinki, 2011. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2011-27_joukkoliikenteen_ja_web.pdf

L. Jokinen, Kumous on käsillä: tulevaisuuden auto ei ole pelkkä liikenneväline, Helsinki Design Week, 19.5.2015. Viitattu 24.9.2015: <http://www.helsinkidesignweek.com/weekly/tulevaisuuden-auto-ei-ole-pelkka-liikennevaline/?lang=fi>

H. Kalenoja, K. Vihanti, V. Voltti, A. Korhonen, N. Karasmaa, Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa, Suomen ympäristö 27/2008, Ympäristöministeriö, Helsinki, 2008. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/1986/Liikennetarpeen_arviointi_maankayton_suunnittelussa.pdf

H. Kalenoja, K. Kiiskilä, Oulun seudun liikennetutkimus 2009 - Yhteenvetoportti, 2010. Saatavissa: <http://www.infotripla.fi/oulunliikenne/julkaisut/Liikennej%C3%A4rjestelm%C3%A4/Oulun%20seudun%20liikennetutkimus%202009.zip>

Kaleva, Ainolanpuiston tuntumaan nousee asuinkerrostaloja, 14.5.2014. Viitattu 2.7.2015: <http://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/ainolanpuiston-tuntumaan-nousee-asuinkerrostaloja/664349/>

H. Kalenoja, K. Vihanti, V. Voltti, A. Korhonen, N. Karasmaa, Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa, Suomen ympäristö 27/2008, Ympäristöministeriö, Helsinki 2008. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/1986/Liikennetarpeen_arviointi_maankayton_suunnittelussa.pdf

V. Kanninen, P. Kontio, R. Mäntysalo, M. Ristimäki, Autoriippuvainen yhdyskunta ja sen vaihtoehdot, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja, B 101, Espoo, 2010. Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn9789526035352.pdf>

M. Kivari, K. Kiiskilä, J. Heltimo, K. Rönkä, Ihmisten liikkumistarpeet, Tiehallinnon selvityksiä 49/2006, Tiehallinto, Helsinki, 2006. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201025-v-ilta-raportti.pdf>

A. Kokkonen, Myllytullissa pöhisee!, Oululehti, 2014. Saatavissa: http://www.oululehti.fi/etusivu/myllytullissa_p%C3%B6hisee_6997142.html

J. Klami 2015. Kaavoitusarkkitehti, Oulun kaupunki, Ympäristö- ja yhdyskuntapalvelut. Myllytullin kehittäminen. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: @ouka.fi. 4.6.2015

J. Klami 2015. Kaavoitusarkkitehti, Oulun kaupunki, Ympäristö- ja yhdyskuntapalvelut. VL: Työpaikkamitoituksen haarukointia. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: @ouka.fi. 12.6.2015

Kulkulaari, Kävely, 2015a Viitattu 14.7.2015: <http://www.kulkulaari.fi/fi/kavely>

Kulkulaari, Liikenteen mallintaminen, 2015c. Viitattu 4.8.2015:
<http://www.kulkulaari.fi/fi/kavely/tutkimukset-ja-tilastot/liikenteen-mallintaminen>

Kulkulaari, Liikkumisen ohjaus, 2015b. Viitattu 15.7.2015:
<http://www.kulkulaari.fi/fi/pyoraily/liikkumisen-ohjaus>

Liikenne- ja viestintäministeriö, Kohti uutta liikennepolitiikka – Älyä liikenteeseen ja viisautta liikkujille – Toisen sukupolven älystrategia liikenteelle, Ohjelmia ja strategioita 1/2013, LVM, 2013. Saatavissa:
<http://www.lvm.fi/julkaisu/4149622/kohti-uutta-liikennepolitiikkaa-lya-liikenteeseen-ja-viisautta-liikkujille-toisen-sukupolven-alystrategia-liikenteelle>

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennepolitiikka. Viitattu 9.7.2015:
<http://www.lvm.fi/liikennepolitiikka>

Liikennevirasto, Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 11/2014, Helsinki, 2014. Saatavissa:
<http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/07460357DBA9E249E050B40A1B013C75>

Liikennevirasto, Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020, Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012, Helsinki, 2012. Saatavissa:
<http://www.lvm.fi/julkaisu/1243726/kavelyn-ja-pyorailyn-valtakunnallinen-strategia-2020>

Liikennevirasto, Liikennejärjestelmä. Viitattu 9.7.2015:
http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/liikennejarjestelma/liikennejarjestelman_suunnittelu#.VZ4ZDPlmq6Y

Liikennevirasto, Tieliikenteen toimivuuden arviointi, Liikenneviraston ohjeita 36/2013, Helsinki, 2013. Saatavissa:
<http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200816liikennetknmallintam.pdf>

Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Kaupunkiliikenne. Viitattu 11.8.2015:
<http://www.tut.fi/verne/tutkimusalueet/kaupunkiliikenne/>

Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Kaupunkiliikenteen suunnittelun lähtöruutu, opetusmateriaali, 2014a.

Liikenteentutkimuskeskus Verne, Liikenteen kokonaissuunnittelu, opetusmateriaali, 2014b.

R. Linturi, Automaattisen liikenteen metropolivisio, loppuraportti, Sovelto, 2013.

T. Liu, A. Ceder, Analysis of a new public-transport-service concept: Customized bus in China, *Transport Policy* 39/2015, pp. 63–76, 2015.

A. Lumiaho, P. Vähätörmä, H. Nyberg, J. Räsänen, T. Hänninen, P. Stenman, S. Kahilaniemi, Taustaselvitys automaattisten ajoneuvojen avulla toteutettavan palvelun hyödyntämisestä joukkoliikenteessä, Ramboll, Tampere, 2013.

L. Macdonald, London trials smart pedestrian crossing (United Kindom), Eltis, 1.8.2014. Saatavissa: <http://www.eltis.org/discover/news/london-trials-smart-pedestrian-crossings-united-kingdom>

T. Manninen, Oulun kaupungin historia VI 1945–1990, Oulun kaupunki, 1995.

N. Maskara, Innovativa bike parking solutions that save space, My Parking Sign, 12.7.2013. Saatavissa: <http://www.myparkingsign.com/blog/bike-parking-saves-space/>

P. Metsäpuro, K. Vaismaa, K. Karhula, T. Luukkonen, J. Mäntynen, T. Rantala, Vaihdetta isommalle – Pyöräilyn potentiaalin hyödyntäminen, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, 2014. Saatavissa: http://www.tut.fi/verne/wp-content/uploads/Vaihdetta_isommalle_-_Pyorailyn_potentiaalin_hyodyntaminen.pdf

P. Mild, H. Metsäranta, Palvelutasojattelun ja uuden liikennepolitiikan jäsentelyä tavoitekartoilla, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2013, Liikennevirasto, Helsinki, 2013. Saatavissa: www.yss.fi/Taskinen.pdf

P. Moilanen, M. Niinikoski, J. Rinta-Piirto, V. Koponen, T. Haapamäki, Valtakunnallinen liikenne-ennustemalli, Liikennevirasto, Helsinki, 2014. Saatavissa: www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lr_2014_valtakunnallinen_liikenne-ennustemalli_web.pdf

Motiva, Liikenteen kysynnän hallinta, 2015c. Viitattu 10.8.2015: http://www.motiva.fi/liikenne/viisaan_liikkumisen_edistaminen/viisaan_liikkumisen_edistamisesta/liikenteen_kysynnän_hallinta

Motiva, Sähköpolkupyörä, 2015b. Viitattu 15.7.2015: http://www.motiva.fi/liikenne/kavely_ja_pyoraily/sahkopolkupyora

Motiva, Viisaan liikkujan valinnat, 2015a. Viitattu 15.7.2015: http://www.motiva.fi/liikenne/viisaan_liikkujan_valinnat

Museovirasto - Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY, Oulujoen suistoalueen historiallinen kokonaisuus. Viitattu 16.6.2015: http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=2081

J. Mäntynen, Kaupunkiliikenteen kehittäminen – Näkökulmia päättäjille, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tampere, 2012.

Nedap identification systems, Industries – Parking. Viitattu 1.9.2015:
<http://www.nedapidentification.com/industries/parking.html>

K. Niskala, Oulun Graadi -350 vuotta asemakaavoitusta, Studio Ilpo Okkonen, Oulu, 2002.

OSAO, Myllytullin yksikkö. Viitattu 16.6.2015:
<http://www.osao.fi/osao/yksikot/myllytullin-yksikko.html>

Oulun Cityliikenne, A-linja: pysäkit ja aikataulut, 2015. Viitattu 25.6.2015:
<http://www.ouluncitybussi.fi/fi/a-linja/>

Oulun Energia, Vuosikertomus 2014, 2015. Saatavissa:
<https://www.oulunenergia.fi/oulun-energia-konserni/konsernin-esittely/vuosikertomukset>

Oulun joukkoliikenne, Oulun joukkoliikenteen talviaikakirja 7.8.2014–31.5.2014, 2015. Saatavissa:
<http://www.oulunjoukkoliikenne.fi/documents/6584597/f8b4c6c2-ec28-44a2-9b11-d56d5f3fe469>

Oulun kaupunki, Kadut, kartat ja liikenne, (2015g). Viitattu 4.8.2015:
<http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/>

Oulun kaupunki, Kaupunkirakenteen kehityspiirteet Suomen suurilla kaupunkiseuduilla (KARA) – Tutkimus Oulun kaupunkiseudusta, julkaisu A:190, 2008.

Oulun kaupunki, Liikennemäärät, (2015d). Viitattu 2.7.2015:
<http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/liikennemaarat>

Oulun kaupunki, Liikenne- ja katusuunnittelu, (2015f). Viitattu 17.7.2015:
<http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/suunnittelu>

Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan ja Koillismaan liikennevalot, 2014. Saatavissa:
<http://www.ouka.fi/documents/64248/57648258-45c0-46a4-b191-fb9b6f5c4d16>

Oulun kaupunki, Oulun asemakartta vuodelta 1947, 2015b. Saatavissa:
<http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/oulun-historialliset-kartat>

Oulun kaupunki, Oulun innovaatioympäristöjen kehittäminen, työryhmän raportti 31.1.2014, 2014. Saatavissa:

http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=48f0a265-1059-4db7-b5f9-92dc8dfa3288&groupId=64220

Oulun kaupunki, Oulun kaupungin ikäluokkatilasto kaupunginosittain 31.12.2014, 2015c. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=832d66e6-2a0b-4f47-9d6e-1c9e51753e9e&groupId=50085

Oulun kaupunki, Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2012, 2012. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=9db932ad-514c-4aad-894c-98d52c43a574&groupId=64417

Oulun kaupunki, Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2013, 2014. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=4f9ff00e-8f80-4cca-ab4e-f9a0d1f6ca65&groupId=50085

Oulun kaupunki, Oulu – arkkitehtuurin opaskartta 2005, 2005.

Oulun kaupunki, Oulun keskustan maankäytön ja liikenteen tavoitesuunnitelma 2020 MALI 2020, Oulun kaupunkisuunnittelu, 2001.

Oulun kaupunki, Oulun keskustan pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen, 2015e.

Oulun kaupunki, Oulun seudun liikennevalot 2020 – Yleissuunnitelma, 2006. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=c46bf647-64b0-4f9f-896f-310f4b8d2daf&groupId=64248

Oulun kaupunki, Uuden Oulun yleiskaava – keskeinen kaupunkialue 2030, Yhdyskunta ja ympäristöpalvelut, Yleiskaavoitus, 2015h. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=f566c1ab-9771-4f30-a234-a2b9959874b4&groupId=64220

Oulun kaupunki, Uuden Oulun yleiskaava – Koko kaupunki 2050, Yhdyskunta ja ympäristöpalvelut, Yleiskaavoitus, 2015i. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=fa2c7c73-af91-4c86-b45f-a9ffd418d97c&groupId=64220

Oulun kaupunkisuunnittelu, Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030, Sarja A 220, Oulun kaupunki, 2015a. Saatavissa: <http://wp.oulunliikenne.fi/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/Oulun-seudun-liikennej%C3%A4rjestelm%C3%A4suunnitelma-2030.pdf>

Oulun pysäköinti oy, Autoheikki. Viitattu 25.6.2015: <http://www.oulunpysakointi.fi/#>

Oulun seudun joukkoliikenteen palvelutaso- ja linjastosuunnitelman 2. vaihe, loppuraportti, 2012. Saatavissa: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=3e3a84d0-bbb0-474d-910a-022060126906&groupId=173371

Oulun seudun kevytliikennestrategia ja palvelutasosuunnitelma, 2007. Saatavissa: http://www.infotripla.fi/oulunliikenne/julkaisut/Kevyt%20liikenne/Kevyen_liikenteen_verkko_raportti.pdf

Oulun seudun liikennemallit (2009), Oulun liikenteen julkaisut, Oulu, 2015. Saatavissa: <http://wp.oulunliikenne.fi/wordpress/julkaisut/liikennelaskennat-ja-ennusteet/>

E. Paso, R. Rämö, Työn jäljet – Lasaretsaaren vaiheet 1600–2000, Merikosken kuntoutus- ja tutkimuskeskus, Kokkola, 2002.

Pohjois-pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet 1, Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto, julkaisu A:115, Oulu, 1993.

Project for Public Spaces, Broadway Boulevard: Transforming Manhattan's Most Famous Street. Viitattu 10.8.2015: <http://www.pps.org/reference/broadway-boulevard-transforming-manhattans-most-famous-street-to-improve-mobility-increase-safety-and-enhance-economic-vitality/>

H. Pursiainen, Kansallinen älyliikenteen strategia – Selvitysmiehen ehdotus, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 2009. Saatavissa: https://www.lvm.fi/docs/fi/746432_DLFE-9592.pdf

T. Rantala, T. Luukkonen, K. Karhula, K. Vaismaa, J. Mäntynen, P. Metsäpuro, Kävelystä elinvoimaa, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tampere, 2014. Saatavissa: http://www.tut.fi/verne/wp-content/uploads/Kavelysta_elinvoimaa.pdf

T. Rantala, J. Wallander, Joukkoliikenteen edistämiskeinoja – Eurooppalaisia esimerkkejä, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2012, Liikennevirasto, Helsinki, 2012. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2012-15_joukkoliikenteen_edistamiskeinoja_web.pdf

M. Ristimäki, M. Tiitu, H. Kalenoja, V. Helminen, P. Söderström, Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet Suomessa – Jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeiden kehitys vuosina 1985–2010, Suomen ympäristökeskuksen raportteja

32/2013, Suomen ympäristökeskus, 2013. Saatavissa:
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/41574>

J. Roberts, Driverless taxis to become a major form of transport 'in 10 years', Horizon, 1.6.2015. Viitattu 28.7.2015: http://horizon-magazine.eu/article/driverless-taxis-become-major-form-transport-10-years_en.html

S. Salenius, Aurinkoenergiaa tienpinnasta – korvataanko asfaltti tulevaisuudessa lasilla?, Tie&liikenne, Suomen Tieyhdistyksen ammattilehti, 8/2014. Saatavissa: http://issuu.com/tieyhdistys/docs/tl_8-14

E. Sinisalo, Joukkoliikenteen käytön edistäminen työmatkoilla, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos, Tampere, 2006. Saatavissa: <http://www.tut.fi/verne/aineisto/tyomatka joukkoliikenne.pdf>

SolaRoad, Technique. Viitattu 3.8.2015: <http://www.solaroad.nl/en/de-techniek/>

M. Sparkes, London testing 'smart' pedestrian crossings, The Telegraph, 11.3.2014. Saatavissa: <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10690125/London-testing-smart-pedestrian-crossings.html>

Studio Roosegaarde, Smart highway. Viitattu 4.8.2015: <https://www.studio Roosegaarde.net/project/smart-highway/info/>

Swarco, Pyöräilijän vihreä aalto. Viitattu 14.9.2015: <http://www.swarco.fi/Tuotteet-ja-Palvelut/Nykyajan-Kaupungit/Py%C3%B6r%C3%A4ily/PY%C3%96R%C3%84ILJ%C3%84N-VIHRE%C3%84-AALTO>

S. Säily, H. Kalenoja, E. Sinisalo, APGM-laitteen käyttäjätutkimus, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos, Tampere, 2005.

Tampereen kaupunki, Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen Tampereella, Työohjelma, 2009. Saatavissa: <http://www.tampere.fi/material/attachments/e/5kzIXLtuQ/ehytyoohjelma160909.pdf>

Tekes, Policy Brief: Systeeminen muutos ja innovaatiot – Kestävä kaupunkiliikenne edellyttää järjestelmätason innovaatioita, No. 6/2014. Saatavissa: https://www.tekes.fi/globalassets/global/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/innovaatiotutkimus/policy_brief_6_2014_ftp_trans_pdf.pdf

Teknologia teollisuus, Kuskittomia busseja Vantaalle?. Viitattu 29.7.2015:
<http://new.teknologiateollisuus.fi/fi/a/kuskittomia-busseja-vantaalle.html>

Traffic Technology Today.com, Exclusive interview: The coordinator of Europe's largest self-driving vehicle project cautions that a rush to automation could have downsides, 13.8.2015. Saatavissa:
<http://traffichtechnologytoday.com/features.php?BlogID=1485>

Trafix, Tampereen pysäköintipolitiikka – luonnos 16.12.2014, 2014. Saatavissa:
<http://valma.tampere.fi/HaeTiedosto?id=217>

K. Turkki, Sähkö- ja vetyautojen kauppa sai uutta vauhtia, Kaleva, 15.10.2015.

Tuoteväylä, Robottiparkki tekee pysäköinnistä elämyksen. Viitattu 31.7.2015:
<http://tuotevayla.fi/fi/keksinn%C3%B6t/keksint%C3%B6tarinoita/robottiparkki-tekee-pys%C3%A4k%C3%B6innist%C3%A4-el%C3%A4myksen>

Turvallinen kaupunki, Kohtaamiset liikenteessä: Hitaan ja nopean liikenteen erottaminen, (2015a). Viitattu 24.6.2015:
<http://www.turvallinenkaupunki.fi/turvallisuusteemat/liikenneturvallinen-elinymparisto/suunnittelun-suuntaviivoja/kohtaamiset-liikenteessa/hitaan-ja-nopean-liikenteen-erottaminen>

Turvallinen kaupunki, Liikennetarvetta vähentävä yhdyskuntarakenne, (2015b). Viitattu 16.7.2015:
<http://www.turvallinenkaupunki.fi/turvallisuusteemat/liikenneturvallinen-elinymparisto/suunnittelun-suuntaviivoja/liikennetarvetta-vahentava-yhdyskuntarakenne>

Urban Zone (UZ), Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet maankäytön ja liikenteen suunnittelumenetelmänä, Oulun UZ Road Show 13.11.2012, 2012. Saatavissa:
http://www.mal-verkosto.fi/filebank/504-UZ__Oulu_Road_show_Ristimaki_ja_Kalenoja_1311_2012.pdf

K. Vaismaa, Aluerakenteen ja liikenteen yhteensovittaminen, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, 2015.

K. Vaismaa, J. Mäntynen, P. Metsäpuro, T. Luukkonen, T. Rantala, K. Karhula, Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tampere, 2011a. Saatavissa: <http://www.tut.fi/verne/parhaat-eurooppalaiset-kaytannot-pyorailyn-ja-kavelyn-edistamisessa/>

K. Vaismaa, T. Rantala, K. Karhula, T. Luukkonen, P. Metsäpuro, J. Mäntynen, Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen Suomessa – Toimenpide suosituksia kaupun-

geille, Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tampere, 2011b. Saatavissa: <http://www.tut.fi/verne/pyorailyn-ja-kavelyn-edistaminen-suomessa/>

A. Valpola, Älyauto tulee vauhdilla, Kauppalehti, 30.3.2015, 2015. Viitattu 28.7.2015: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/alyauto-tulee-vauhdilla/vRHAyP4W>

Vantaa, CityMobil2. Viitattu 28.7.2015: http://www.vantaa.fi/tyo_ja_elinkeinot/elinkeinopalvelut/kehittamishankkeet/citymobil2

T. Viinikainen, E. Helin, Esteetön ympäristö kaikille – Miten huomioimme ikääntyneet sekä liikkumis- ja toimintaesteiset tienpidossa, Tiehallinto, Helsinki, 2002. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/heik1.pdf>

Viisikanta – hyvää rakennussuojelua, Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristötoimikunta, Rakennustieto Oy, Helsinki, 2008.

Visit Finland, Suomi nettoaa kansainvälisillä kongresseilla. Viitattu 4.9.2015: <http://www.visitfinland.fi/news/suomi-nettoaa-kansainvalisilla-kongresseilla/>

YIT, Robottiparkki. Viitattu 31.7.2015: http://www.yit.fi/yit_fi/Infrapalvelut/pys%C3%A4k%C3%B6intiratkaisut/robottiparkki

Ympäristö, Yhdyskuntarakenne. Viitattu 31.7.2015: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Yhdyskuntarakenne

Åström 2000 – Nahkatehtaankadun kiinteistöt, Historia. Viitattu 3.6.2015: <http://www.nahkatehdas.fi/?Historia>



LIITTEET

- LIITE 1 Arvokkaat alueet Myllytullissa
- LIITE 2 Oulun yleiskaavan 2030 karttamerkinnot
- LIITE 3 Oulun kaupungin yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2010
- LIITE 4 Pyöräilyn ja kävelyn pää- ja aluereittien varrelle jäävät vetovoimatekijät
- LIITE 5 Myllytullin väestö- ja työpaikkaennusteet
- LIITE 6 Tampereen pysäköintipolitiikka: Mitoitusnormit

ARVOKKAAT ALUEET MYLLYTULLISSA

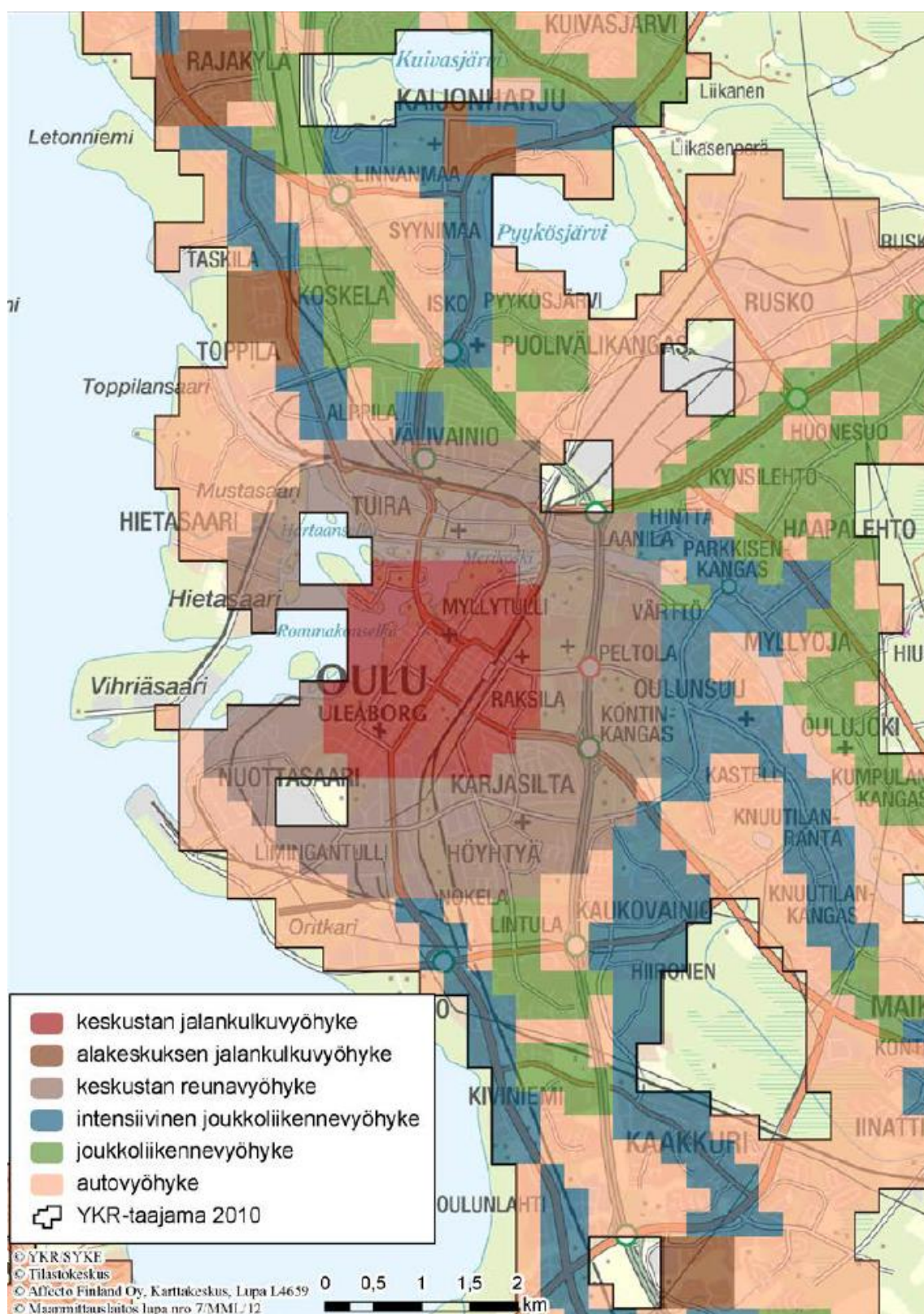


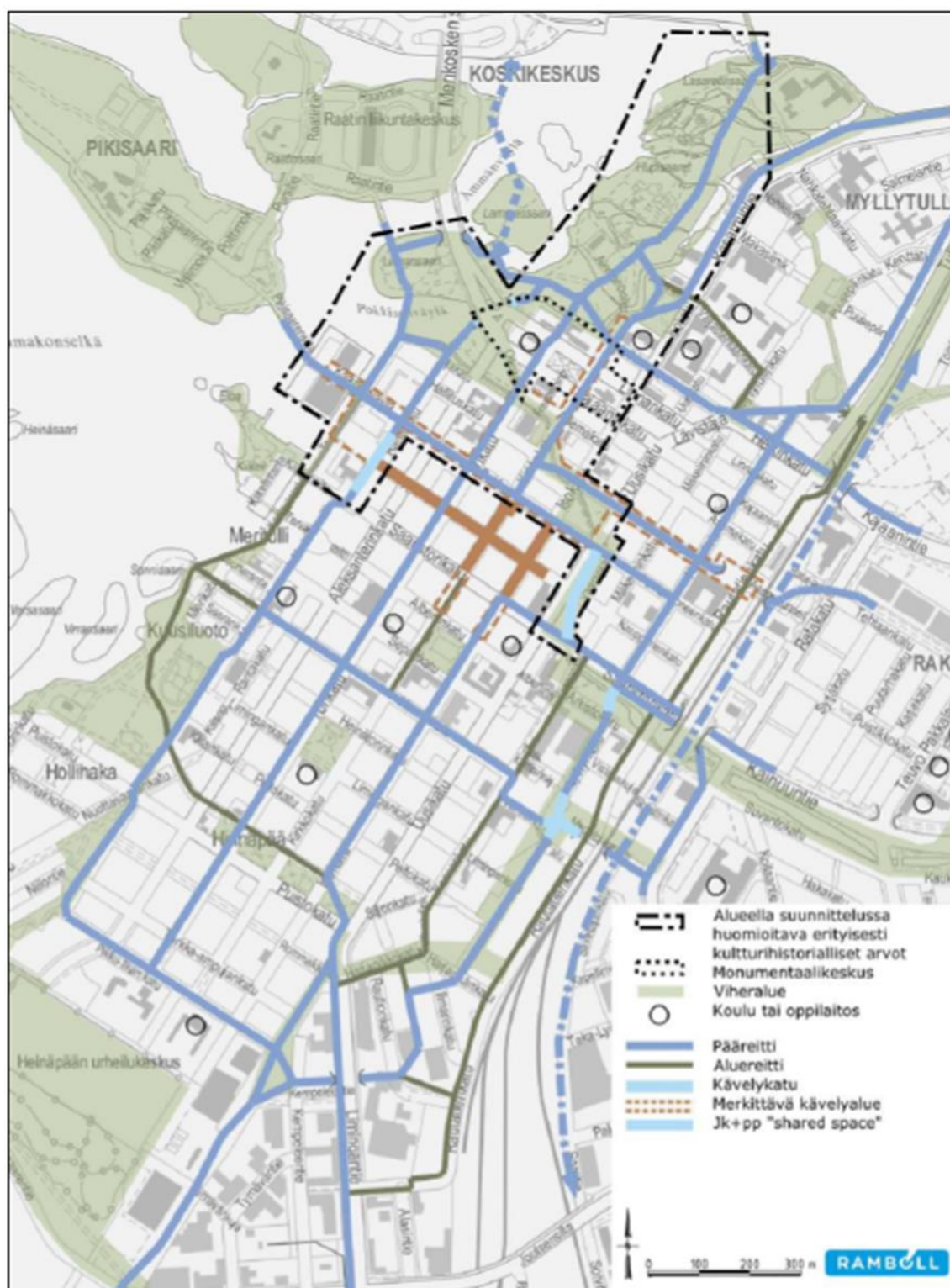
arvokkaat alueet

-  arvokkaita alueita Oulussa 2015
-  valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

OULUN YLEISKAAVAN 2030 KARTTAMERKINNÄT

	<p>KESKUSTAMAINEN ASUIN- JA LIIKEALUE. Alue varataan keskustamaisen ja toiminnoiltaan sekoittuneen täydennysrakentamisen alueeksi, jolle saa sijoittaa asuinkerrostaloja, liike- ja toimistorakennuksia sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja. Asemakaavoituksella tulee edistää monipuolista kaupunkikuvaa, viihtyisyyttä ja asuinympäristön laatua.</p>
	<p>KERROSTALOVALTAINEN ASUNTOALUE. Alue varataan pääasiassa asuinkerrostaloille. Alueelle saa sijoittaa myös asuinpientaloja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja.</p>
	<p>PÄÄKESKUS, KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE. Alue varataan Oulun kaupunkiseutua ja sen vaikutusaluetta palveleville keskustatoiminnoille, kuten kaupalle, julkisille ja yksityisille palveluille, hallinnolle, keskusta- ja soveltuvalla asumisella ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomille työpaikkatoiminnoille. Keskustoimintojen alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä.</p>
	<p>JULKISTEN PALVELUJEN ALUE. Alue varataan luonteeltaan julkisille palveluille. Lisäksi alueelle saa sijoittaa palvelujen yhteyteen soveltuvia työpaikkatoimintoja ja vähäisessä määrin myös asumista.</p>
	<p>VIIRISTYALUE. Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen. Maisemaa tai virkistyskäyttömahdollisuuksia mahdollisesti vaarantavaan toimintaan on saatava MRL 128 §:n mukainen maisematyö lupa.</p>
	<p>KULTTUURIYMPÄRISTÖN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ KOHDE TAI ALUE. Merkinällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (RKY 2009) ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Alueen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kulttuuriperintö- ja maisema-arvojen turvaamista siten, että rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta säilytetään. Suunniteltaessa alueelle muutoksia on turvattava alueen ominaisluonteen ja erityispiirteiden säilyminen. Rakennettuun kulttuuriympäristöön vaikuttavista hankkeista on pyydyttävä lausunto museoviranomaiselta.</p>
	<p>RAKENNUSPERINNÖN, KULTTUURIYMPÄRISTÖN JA KAUPUNKIKUVAN KANNALTA PAIKALLISESTI ARVOKAS ALUE. Merkinällä on osoitettu Oulun keskeisen alueen arvokkaat alueet. Rakennusperintöä vaalitaan pitämällä alue tarkoituksenmukaisessa käytössä. Alueella oleva rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta säilytetään. Alueelle rakennettaessa tai aluetta muilla tavoin muutettaessa huolehditaan sen erityisten arvojen säilymisestä.</p>
	<p>OULUJOEN SUISTON KAUPUNKIPUISTO. Merkinällä on osoitettu suistoalue, jolla on erityisiä maisema-, historia-, kaupunkikuva-, luonto- ja virkistysarvoja. Aluetta tulee hoitaa ja kehittää niin, että sen erityisarvot säilyvät.</p>





MYLLYTULLIN VÄESTÖ- JA TYÖPAIKKAENNUSTEET

VE1	Lisäkerrosala (kem ²)	Asuminen	Asumisväljyys (kem ² /as)	Asukkaat	Työpaikat	Työpaikka- väljyys (kem ² / työp.)	Työpaikat
Lasaretti	14000	50 %	50	140	50 %	30	233
Luovi	15000	70 %	50	210	20 %	30	100
Luuppi	5000	0 %	50	0	100 %	30	167
Nahkurinpolku	2500	70 %	50	35	30 %	30	25
Oulun energia	15000	70 %	50	210	20 %	30	100
OSEKK	25000	70 %	50	350	20 %	30	167
Yht.	76500			945			792

VE2	Lisäkerrosala (kem ²)	Asuminen	Asumisväljyys (kem ² /as)	Asukkaat	Työpaikat	Työpaikka- väljyys (kem ² / työp.)	Työpaikat
Lasaretti	14000	25 %	50	70	75 %	30	350
Luovi	48000	65 %	50	624	30 %	30	480
Luuppi	5000	0 %	50	0	100 %	30	167
Salmelanpuisto	10000	80 %	50	160	20 %	30	67
Nahkurinpolku	9000	70 %	50	126	30 %	30	90
Oulun energia	20000	70 %	50	280	20 %	30	133
OSEKK	45000	70 %	50	630	20 %	30	300
Yht.	151000			1890			1587

Myllytullissa asukkaita 2136 (31.12.2014) ja työpaikkoja 1852 (31.12.2011)			
VE1	Asukkaita	3081	VE2 Asukkaita 4026
	Työpaikkoja	2644	Työpaikkoja 3439

TAMPEREEN PYSÄKÖINTIPOLITIikka: MITOITUSNORMIT

Autopaikkojen mitoitusnormi						
Käyttötarkoitus	Keskusta		Alue/alakeskuksen kävelyvyöhyke		Tehokkaan joukkoliikenteen vaikutusalue	
Asuminen	k-m2	asuntoa kohden	k-m2	asuntoa kohden	k-m2	asuntoa kohden
Kerrostalo	1/150		1/120		1/110	
Rivitalo ja kytketty pientalo	1/130		1/110		1/100	
Erillispientalo		1		1		2
Opiskelija-asuminen	1/250		1/220		1/200	
Tehostettu palveluasuminen	1/450		1/300		1/250	
Vuokra-asuminen (Valtion korkotukikohde)	1/200		1/150		1/120	
Toimistot	k-m2 kohden		k-m2		k-m2 kohden	
	1/125		1/100		1/90	
Kauppa	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
alle 500 m2	1/150		1/100		1/80	
yli 500 m2	1/150		1/100		1/80	
Tuotanto	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
Teollisuus, varastot	1/150		1/150		1/130	
Pienteollisuus	1/100		1/100		1/90	
SOTE- Palvelut	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
Sosiaali- ja terveysterveyst	1/120		1/100		1/80	
Hoitolaitokset	1/150		1/150		1/150	
Päiväkodit ja oppilaitokset	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
Päiväkoti	1/200		1/150		1/150	
Peruskoulu, lukio	1/200		1/150		1/150	
Yliopisto, amk	1/200		1/150		1/150	
Majoitus ja ravitsemuspalvelut	k-m2		k-m2		k-m2	
Ravintolat	1/100		1/100		1/100	
Majoitustilat	1/200		1/100		1/100	
Kulttuuripalvelut	k-m2		k-m2		k-m2	
Urheilutalo, uimahalli	1/200		1/200		1/200	
Teatteri, konserttitalo	1/200		1/200		1/200	
Museo, kirjasto, kirkko	1/400		1/400		1/400	
Liikuntapaikat ja venesatamat						
Urheilustadion tai kenttä	1/200		1/200		1/200	
Venesatama		0,05/vene- paikka		0,05/vene- paikka		0,05/vene- paikka

Pyöräpaikkojen mitoitusnormit

Käyttötarkoitus	Keskusta		Alue/alakeskuksen kävelyvyyhyke		Tehokkaan joukkoliikenteen vaikutusalue	
Asuminen	k-m2 kohden	asuntoa kohden	k-m2 kohden	asuntoa kohden	k-m2 kohden	asuntoa kohden
Kerrostalo	1/40		1/40		1/40	
Rivitalo ja kytketty pientalo	1/40		1/40		1/40	
Erillispientalo	1/40	2,5	1/40	2,5	1/40	2,5
Opiskelija-asuminen	1/35		1/35		1/40	
Tehostettu palveluasuminen	1/400		1/400		1/400	
Vuokra-asuminen (Valtion korkotukikohde)	1/35		1/35		1/35	
Toimistot	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
	1/100		1/100		1/125	
Kauppa	k-m2 kohden		k-m2 kohden		k-m2 kohden	
alle 500 m2	1/100		1/100		1/100	
yli 500 m2	1/100		1/100		1/100	
Tuotanto	työntekijää kohden		työntekijää kohden		työntekijää kohden	
Teollisuus, varastot	0,2		0,2		0,2	
Pienteollisuus	0,2		0,2		0,2	
SOTE-Palvelut	k-m2 kohden	työntekijää/as iakasta kohden	k-m2 kohden	potilasta kohden	k-m2 kohden	potilasta kohden
Sosiaali- ja terveydenhoitotilat		0,1-0,3		0,1-0,3		0,1-0,3
Sairaalat		0,05-0,1		0,05-0,1		0,05-0,1
Päiväkodit ja oppilaitokset	k-m2 kohden	oppilasta/työn tekijää kohden	k-m2 kohden	oppilasta kohden	k-m2 kohden	oppilasta kohden
Päiväkotit		0,2		0,2		0,2
Peruskoulu, lukio		0,6		0,6		0,6
Yliopisto, amk		0,7		0,7		0,7
Majoitus- ja ravitsemuspalvelut	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden
Ravintolat		0,05		0,05		0,05
Majoitustilat		0,05/huone		0,05/huone		0,05/huone
Kulttuuripalvelut	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden
Urheilutalo, uimahalli		0,2		0,2		0,2
Teatteri, konserttitalo		0,01/istuma- paikka		0,01/istuma- paikka		0,01/istuma- paikka
Museo, kirjasto, kirkko		0,02/istuma- paikka		0,02/istuma- paikka		0,02/istuma- paikka
Liikuntapaikat ja venesatamat	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden	k-m2 kohden	kävijää kohden
Urheilustadion tai kenttä		0,05/istuma- paikka		0,05/istuma- paikka		0,05/istuma- paikka
Venesatama		0,05/vene- paikka		0,05/vene- paikka		0,05/vene- paikka

LIIKENNE-ENNUSTEET ILTAHUIPPUTUNNILLE MYLLYTULLIS- SA 2030

Myllytullin maankäyttö VE1, iltahuipputunnin liikenne [ajon/h] vuonna 2030



Myllytullin maankäyttö VE2, iltahuipputunnin liikenne [ajon/h] vuonna 2030



Myllytullin maankäyttö VE2, iltahuipputunnin liikenne [ajon/h], Kasarmintien katkaisu ja uusi katuyhteys Nahkatehtaankadulle

